

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo

Azcapotzalco

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

EXPERIENCIAS COGNITIVAS A TRAVÉS DE ARTEFACTOS INMATERIALES: EL PAPEL DEL COLOR

M. en D. Claudia Susana López Cruz

Tesis para optar por el grado de Doctora en Diseño
Línea de Investigación en Nuevas Tecnologías

Miembros del Jurado:

Dr. Jorge Sánchez de Antuñano Barranco

Director de Tesis

Dra. Deyanira Bedolla Pereda

Dr. Fernando Gamboa Rodríguez

Dr. José Gustavo Iván Garmendia Ramírez

Dr. Rodrigo Ramírez Ramírez

México, D.F.
Julio de 2013

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecerle a Dios, por mandarme las pruebas que necesito para construir mi carácter. Por mandarme las señales que me indican qué camino seguir, aunque yo no siempre quiera hacer caso o tomar el camino señalado. Por darme siempre lo que necesito, aunque no sea lo que pido. Pero por encima de todo quiero agradecerle por haberme regalado la extraordinaria y maravillosa experiencia que es la vida.

A mi esposo Erik, que camina a mi lado no importando si el camino se torna pedregoso o si es fácil la ruta. Gracias por estar siempre a mi lado, pero sobre todo; gracias por hacer de la experiencia del sendero compartido una aventura indescriptible.

A mi madre, que con su ejemplo me marcó indeleblemente con el sello del compromiso consigo misma y con los demás. Que me enseñó con el ejemplo que quien educa lo hace desde lo que es, y que siempre supo ser multifacética y no perder el interés por la vida.

A mi padre, que con su ejemplo me ha mostrado que las decisiones que se deben tomar en la vida no son fáciles y hay que estar dispuesto a pagar el precio de decidir ser uno mismo sin comprometer su esencia.

A mi hermano Edgar, que es un ejemplo de tenacidad y disciplina, que en la búsqueda de su propio sendero ha estado dispuesto a pagar el precio y me impulsa a buscar mis propios caminos y forjarme mi propio destino.

A mi hermana Angélica, porque ha mostrado que siempre hay que estar dispuesta a buscar ser mejor persona y me enseña a no rendirme. Indagar el camino del ser no es fácil y me ha mostrado que se deben tener agallas para seguirlo.

A mi hermano Gustavo que es ejemplo de lo que significa ser un padre comprometido. Me muestra con las acciones de cada día que se encuentra el camino hacia el propio sendero, el propio destino, cada día más cerca, cada día más fuerte.

A mi hermana de la vida Vicky; su buen humor y comprensión siempre han estado allí para enseñarme que lo mejor todavía está por venir. Gracias por compartir conmigo intereses y pasiones.

A mi tía Tetey por haber estado para mí siempre que la he buscado y por ayudarme a iniciar el camino espiritual hacia el crecimiento de mi ser.

A mi tío Alonso, porque siempre ha sido como un padre para mí, enseñándome el valor de la disciplina y la consistencia, así como el de la bondad y la generosidad.

A mis tíos Betty y Miguel, por estar presentes en cada momento de mi vida, regalándome con su cariño la fuerza para ver que cualquier reto se puede superar con paciencia, amor y convicción.

A mis tíos Gustavo y Almen, Sergio y Martha, Oscar y Sofía, María e Isidra, Julio y Candy; que conforman esa gran familia extendida que me da aliento y soporte en los momentos en los que arrecia el vendaval.

A mis primos Ale, Hugo, Paty, Arturo, Sandra, Sergio, Cristy, Pablo, Jacquie, Martha María, Alex, Alejandro, Gustavo, Oscar y a todos los sobrinos que me ayudan a disfrutar de la vida, a ver la vida con alegría y a reírme de mi misma a carcajadas.

A mi otra familia, los Abrín, Don Jorge, Alma, Jorge, Luisa, Marina, Juan Carlos, Rodrigo y Habibi; que siempre están presentes en cada tramo del camino para disfrutar con ellos éxitos y fracasos.

A todos mis amigos, porque me enseñan todos y cada uno de los días que el camino para ser mejor persona, más íntegra y con mayor valor pasa por el amor a los demás.

Sinopsis

El presente proyecto se desarrolla a partir de la **Base Biológica del Diseño**. Como parte de este concepto – en el centro del mismo – se ubica al sujeto considerado como un ser **complejo** que tiene un **movimiento autónomo**, **percibe** su **entorno**, considera los **beneficios que aporta** y toma **decisiones** por medio de **acciones provechosas** para obtener una **mejor calidad de vida**. Se exploran a diversos autores, entre los que se destacan Sánchez de Antuñano (2011), Zoghbi, Khul, Kandel, Warren y Spelke (2010) Gibson, (1986, 1983, 1959), Uexküll (1909), Goldstein, (2005), Ellis (2005), Bedolla (2002); que plantean el concepto antes descrito y que permiten construir el modelo teórico-conceptual a partir del que se desarrolla la investigación.

Se delimitan la percepción ecológica de Gibson (1986, 1983, 1959) y se relaciona con la Biosemiótica de Uexküll (1909) para encontrar un modelo teórico que considere la percepción del sujeto desde las esferas interna y externa. Se aplica este modelo para la construcción de un diseño cuasi-experimental, en el que se evalúa el desempeño – medido en tiempo y asertividad – de los sujetos que usan las cuatro Apps diseñadas con los dos círculos cromáticos analizados, el canon cromático obtenido de las exploraciones experimentales y el grupo control acromática. Se comparan los desempeños de los grupos experimentales y control y se da tratamiento estadístico a los resultados. Se interpretan y se llegan a las conclusiones y principales aportaciones del proyecto.

Como parte de las aportaciones se encuentra el ubicar las etiquetas léxicas que se emplean; encontrar los límites de los umbrales cromáticos con las diferencias de género correspondiente; encontrar los límites de la complejidad cromática perceptible y encontrar los entornos en los que se emplean los artefactos inmateriales; como parte de la experimentación exploratoria. Como parte primordial de las conclusiones del proyecto se apunta hacia el círculo cromático de cuatro primarios luz como el que responde a la percepción en los artefactos inmateriales, a la diferencia de desempeño entre sujetos que usan artefactos inmateriales contruidos con cánones diferentes, medido tanto en tiempo como en aciertos.

Índice	Página
Introducción	2
1. Biología del Diseño y Percepción	7
1.1. Movimiento, Visión y Evolución de la Complejidad Cognitiva	8
1.1.1. Evolución del Ojo y el Cerebro	9
1.1.1.1. El Ojo Humano	19
1.1.2. Biosemiótica y Percepción	25
1.1.2.1.1. Los Órganos Perceptuales	25
1.2. Visión Ecológica de la Percepción del Color	28
1.2.1. Visión Ecológica de la Percepción de James Gibson	28
1.2.2. Percepción Ecológica de los colores	33
1.3. Desarrollo de la Complejidad Cognitiva	33
1.3.1. Incorporación del Lenguaje vs. Incorporación de las Experiencias del Color	34
1.3.2. Procesos Cognitivos de Incorporación de experiencias (Experiencias Cognitivas) y Concepto de Incorporación de Experiencias Cromáticas	36
1.4. Entornos y Acotamiento Cultural – Patrones de Percepción Cromática	37
1.4.1. Acotamiento Cromático Cultural o Etiquetas Léxicas Cromáticas	37
1.4.2. Umbrales de Percepción Cromática	40
1.4.3. Complejidad Cromática	43
1.5. La Realidad Cromática Aumentada	44
2. Caso de estudio y Diseño Experimental	46
2.1. Introducción	47
2.2. Definiendo los entornos Inmateriales	48
2.3. Definiendo los Artefactos	49
2.4. Entornos y Adopción Tecnológica	49
2.4.1. Diversos Entornos de Adopción Tecnológica	49
2.4.2. Horizonte de Adopción en un año	50
2.4.3. Tendencias en el Uso de los Artefactos en los Entornos	54
2.5. Metodología de Investigación y Diseño del Experimento	58
2.5.1. Características y Tipos de Diseño Experimental	59
2.5.1.1. Diseño Cuasi Experimental	59
2.5.2. Caso de Estudio	61
2.5.2.1. Características de la Temática a Evaluar	64
2.5.3. Tipo de Investigación Experimental	65
2.5.4. Justificación de la Investigación Cuasi-Experimental	66
2.5.5. Objetivos del Experimento	67
2.5.5.1. Objetivo General	67
2.5.5.2. Objetivos Particulares	67
2.5.6. Hipótesis de Investigación y Sistema Hipotético	67
2.5.6.1. Hipótesis	68
2.5.6.2. Hipótesis Alternas y Nulas	69
2.5.7. Conformación y Cálculo de la Muestra	72

2.5.7.1	Definición del Universo	72
2.5.7.2	Tamaño de la Muestra y Cálculo Muestral	73
2.5.7.3	Estratificación de la Muestra	74
2.5.7.4	Muestreo por Racimos	74
2.5.8	Planteamiento de las Condiciones del Experimento	76
2.5.8.1	Condiciones Particulares del Entorno de Experimentación	76
2.5.8.2	Diseño de los Instrumentos	77
2.5.9	Descripción del Artefacto Inmaterial que se Emplea en el Experimento	82
2.5.9.1	Diseño de los Artefactos	82
2.5.9.2	Aplicación de las Alternativas Correspondientes al Sistema Hipotético	86
2.5.10	Proceso de Exposición al Artefacto Inmaterial	89
2.5.10.1	Desarrollo del Artefacto Inmaterial con Canon Cromático	90
2.5.10.2	Desarrollo del Artefacto Inmaterial con Canon Tricromático	93
2.5.10.3	Desarrollo del Artefacto Inmaterial con Canon Tetracromático	96
2.5.10.4	Desarrollo del Artefacto Inmaterial con Canon Acromático	101
2.5.11	Sujetos	102
2.5.11.1	Sujetos Experimentales	103
2.5.11.2	Sujetos de Aplicación	105
2.5.12	Prueba Piloto y Adecuaciones	105
2.5.12.1	Confiabilidad de los Instrumentos	108
2.5.13	Procedimiento de Aplicación	110
2.5.14	Tratamiento Estadístico	112
2.5.14.1	Estandarización de los Datos	112
2.5.14.2	Graficación de Imágenes y Visualización de los Datos Recolectados	113
3.	Tratamiento Estadístico de los Datos y Análisis de Resultados	116
3.1.	Análisis General	117
3.1.1.	Tablas de Frecuencia e Histogramas de Dispersión	117
3.1.1.1.	Comparativa Correspondiente al Sistema Hipotético	117
3.1.1.2.	Comparativa General	130
3.2.	Medidas de Tendencia Central	145
3.2.1.	Media	145
3.2.2.	Moda	146
3.2.3.	Mediana	147
4.	Conclusiones	152
5.	Bibliografía y Referencias Electrónicas	177
Anexo I		AI 1
Anexo II		AII 1
Anexo III		AIII 1
Anexo IV		AIV 1

Índice de Figuras

Página

Introducción	
Figura I Entornos y Artefactos	6
1. Biología del Diseño y Percepción	
Figura 1.1. Evolución del Sistema Visual y del Cerebro	10
Figura 1.2. Evolución del Sistema Visual y del Cerebro	11
Fig. 1.3. El ojo humano y sus componentes	20
Figura 1.4 Vista en Corte Horizontal del Sistema Visual	21
Figura 1.5 Ubicación de los Elementos del Sistema Visual en el Cerebro	21
Figura 1.6 Proceso de acomodación del ojo para enfocar un objeto	22
Figura 1.7 Segmento de retina y las cinco clases principales de células.	22
Figura 1.8 Sensibilidad de conos y bastones al espectro luminoso.	23
Figura 1.9 Distribución de conos y bastones de acuerdo con el ángulo visual	23
Figura 1.10 Umwelt y los órganos perceptuales según Uexküll	25
Figura 1.11 Etiquetas léxicas de la zona norte del valle de México.	40
Figura 1.12 Círculo cromático con grados de arco cromático por colores primarios y secundarios	41
2. Caso de estudio y Diseño Experimental	
Figura 2.1 Datos reinterpretados de los presentados en el Almanaque Anual)	51
Figura 2.2 Datos reinterpretados de Morgan Stanley	51
Figura 2.3 Comparativa de crecimiento entre computadoras de escritorio, laptops y móviles en miles de millones de equipos Algunos datos son estimados	51
Figuras 2.4. Gráficas de Uso de los diversos dispositivos en la encuesta de Entornos-Artefactos	55
Figura 2.5 Participación del Mercado estadounidense por Sistema Operativo	56
Figura 2.6 Comparativo de actividades entre los Sistemas Operativos más comerciales en Estados Unidos.	56
Figura 2.7 Lugares Promedio de Uso de Internet en México.	57
Figura 2.8 Convivencia de los Medios simultáneamente.	57
Figura 2.9 Estructura porcentual de la Población Total por Grupo Quinquenal de Edad Según Género, año censal 2010	62
Figura 2.10 Relevancia de la población del Estado de México en el total de la población nacional.	63
Figura 2.11 Proporción de la población de acuerdo considerando población total por municipios de más de 50,000 habitantes.	63
Figura 2.12 Municipios seleccionados para el la selección de los sujetos experimentales.	63
Figura 2.13 Número de visitantes comparativa entre semana y fin de semana.	63
Figura 2.14 Instrumento para recolectar respuestas del artefacto Chromacanon	75
Figura 2.15 Instrumento para recolectar respuestas del artefacto Trichroma	75
Figura 2.16 Instrumento para recolectar respuestas del artefacto Tetrachroma	76
Figura 2.17 Instrumento para recolectar respuestas del artefacto Achroma	76
Figura 2.18 Estructura en la tableta con base en los decrementos progresivos en pixeles por sección áurea	83
Figura 2.19 Estructura en la tableta de las preguntas y distribución de los elementos en la pantalla	85
Figura 2.20 Mapa de navegación del Artefacto inmaterial para todos los casos cromáticos	86
Figura 2.21 Sección de Bienvenida al artefacto inmaterial	87
Figura 2.22 Pantallas de inicio y final de sección para Matemáticas, Literatura y Geografía y Biología del Artefacto Inmaterial	88
Figura 2.23 Pantallas de descanso visual del Artefacto Inmaterial	89
Figura 2.24 Pantalla de verificación en la última sección del Artefacto Inmaterial	89

Figura 2.25 Árbol de Munsell	90
Figura 2.26 Pantalla con canon cromático Versión 1	91
Figura 2.27 Pantalla con canon cromático Versión 2	91
Figura 2.28 Pantalla con canon cromático Versión 3	91
Figura 2.29 Pantalla con canon cromático Versión 4	92
Figura 2.30 Pantalla con canon cromático Versión 5	92
Figura 2.31 Pantalla con canon cromático Versión 6	92
Figura 2.32 Pantalla con canon cromático Versión 7	93
Figura 2.33 Pantalla con canon cromático Versión 8	93
Figura 2.34 Circulo cromático de tres primarios luz	94
Figura 2.25 Pantalla con canon tricromático Versión 1	94
Figura 2.36 Pantalla con canon tricromático Versión 2	95
Figura 2.37 Pantalla con canon tricromático Versión 3	95
Figura 2.38 Pantalla con canon tricromático Versión 4	95
Figura 2.39 Pantalla con canon tricromático Versión 5	96
Figura 2.40 Pantalla con canon tricromático Versión 6	96
Figura 2.41 Pantalla con canon tricromático Versión 7	96
Figura 2.42 Pantalla con canon tricromático Versión 8	97
Figura 2.43 Circulo cromático de tres primarios luz	98
Figura 2.44 Pantalla con canon tetracromático Versión 1	98
Figura 2.45 Pantalla con canon tetracromático Versión 2	98
Figura 2.46 Pantalla con canon tetracromático Versión 3	99
Figura 2.47 Pantalla con canon tetracromático Versión 4	99
Figura 2.48 Pantalla con canon tetracromático Versión 5	99
Figura 2.49 Pantalla con canon tetracromático Versión 6	100
Figura 2.50 Pantalla con canon tetracromático Versión 7	100
Figura 2.51 Pantalla con canon tetracromático Versión 8	100
Figura 2.52 Circulo cromático de tres primarios luz	101
Figura 2.53 Pantalla con canon acromático Versión 1	101
Figura 2.54 Pantalla con canon acromático Versión 2	102
Figura 2.55 Graficación de resultados para reactivos de Matemáticas del artefacto inmaterial	106
Figuras 2.56 Graficación de frecuencia de respuestas para reactivos correspondientes a Geografía y Biología del Artefacto Inmaterial	107
Figuras 2.57 Graficación de frecuencia de respuestas para reactivos correspondientes a Geografía y Biología del Artefacto Inmaterial	108
Figuras 2.58 Graficación de confiabilidad de respuestas para reactivos correspondientes a Literatura del Artefacto Inmaterial	108
Figuras 2.59 Graficación de confiabilidad de respuestas para reactivos correspondientes a Matemáticas del Artefacto Inmaterial	109
Figuras 2.60 Graficación de confiabilidad de respuestas para reactivos correspondientes a Geografía y Biología del Artefacto Inmaterial	109
Figura 2.61 Ejemplo de gráfica comparativa en histograma de dispersión con curva suavizada y puntos nodales	114
3. Tratamiento Estadístico de los Datos y Análisis de Resultados	
Figura 3.1.1 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon contra acromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.	118
Figura 3.1.2 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon contra acromático en matemáticas, literatura y geografía y biología	119
Figura 3.1.3 Respuestas literales en función de asertividad empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon contra tricromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.	120

Figura 3.1.4 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon contra tricromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.	121
Figuras 3.1.5 Respuestas literales en función de asertividad empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las tres comparativas de canon contra acromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.	122
Figuras 3.1.6 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las tres comparativas de canon contra tricromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.	123
Figuras 3.1.7 Respuestas literales en función de asertividad empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de Tetracromático contra Tricromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.	124
Figuras 3.1.8 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon tricromático contra tetracromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.	125
Figuras 3.1.9 Respuestas literales en función de asertividad empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon acromático contra tetracromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.	126
Figuras 3.1.10 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon tetracromático contra acromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.	127
Figuras 3.1.11 Respuestas literales en función de asertividad empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon acromático contra tetracromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.	128
Figuras 3.1.12 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon tricromático contra acromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.	129
Figura 3.1.13 Respuestas literales de matemáticas expresadas en función de segundos absolutos empleados por el promedio de los tiempos de los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial	130
Figura 3.1.14 Normalizadas en función de porcentajes de la suma totalizada de respuestas correspondientes al promedio de tiempos que los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial	131
Figura 3.1.15 Normalizadas en función de porcentajes del mayor número equiparado al 100% y los datos relacionados en correspondencia de los promedios de tiempos que los usuarios emplearon en responder las preguntas del Artefacto inmaterial	131
Figura 3.1.16 Respuestas literales de matemáticas expresadas en función de los aciertos totales proporcionados por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	132
Figura 3.1.17 Respuestas de matemáticas proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando el total de respuestas como el 100%.	132
Figura 3.1.18 Respuestas de matemáticas proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando la respuesta más alta como el 100%.	133
Figura 3.1.19 Respuestas literales de literatura expresadas en función de	133

segundos absolutos empleados por el promedio de los tiempos de los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	
Figura 3.1.20 Datos de literatura normalizados en función de porcentajes de la suma totalizada de respuestas correspondientes al promedio de tiempos que los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial	134
Figura 3.1.21 Datos normalizados en función de porcentajes del mayor número equiparado al 100% y los datos relacionados en correspondencia de los promedios de tiempos que los usuarios emplearon en responder las preguntas del Artefacto inmaterial	134
Figura 3.1.22 Respuestas literales de literatura expresadas en función de los aciertos totales proporcionados por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	134
Figura 3.1.23 Respuestas de literatura proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando el total de respuestas como el 100%.	135
Figura 3.1.24 Respuestas de literatura proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando la respuesta más alta como el 100%.	135
Figura 3.1.25 Respuestas literales de Geografía y Biología expresadas en función de segundos absolutos empleados por el promedio de los tiempos de los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	136
Figura 3.1.26 Respuestas literales de Geografía y Biología expresadas en función de segundos absolutos empleados por el promedio de los tiempos de los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	136
Figura 3.1.27 Datos normalizados de geografía y biología en función de porcentajes del mayor número equiparado al 100% y los datos relacionados en correspondencia de los promedios de tiempos que los usuarios emplearon en responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	137
Figura 3.1.28 Respuestas literales de geografía y biología expresadas en función de los aciertos totales proporcionados por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	137
Figura 3.1.29 Respuestas de geografía y biología proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando el total de respuestas como el 100%.	138
Figura 3.1.30 Respuestas de literatura proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando la respuesta más alta como el 100%.	138
Figura 3.1.31 Respuestas promediadas de los tres artefactos en relación a las respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	139
Figura 3.1.32 Gráfica del tiempo de las respuestas promedio normalizadas al 100% de respuestas promedio con líneas de en los tres temas específicos presentados.	139
Figura 3.1.33 Respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas al total de respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	140
Figura 3.1.34 Respuestas promediadas con líneas de pendiente de los tres artefactos en relación a las respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	140
Figura 3.1.35 Respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas a la respuesta más alta de cada categoría proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	141
Figura 3.1.36 Respuestas promediadas con líneas de pendiente de los tres artefactos en relación a las respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	141

Figura 3.1.37 Asertividad de respuestas promediadas de los tres artefactos en relación a las respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	142
Figura 3.1.38 Tiempo de las respuestas promedio respuestas promedio con líneas de pendiente de Tendencia en los tres temas específicos presentados	142
Figura 3.1.39 Respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas considerando el total e respuestas como 100 de las proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	143
Figura 3.1.40 Tiempo de las respuestas promedio normalizadas al 100% de respuestas promedio con líneas de pendiente de Tendencia en los tres temas específicos presentados.	143
Figura 3.1.41 Promedio de respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas considerando el total la respuesta más alta como 100 de las proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	144
Figura 3.1.42 Grafica de normalización de respuestas de respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas considerando el total la respuesta más alta como 100 de las proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados, con pendiente de tendencia.	144
Figuras 3.1.43 y 3.1.44 Medias Generales de desempeño en tiempo y asertividad por artefacto inmaterial.	146
4. Conclusiones	
Figura 4.1 Promedios de tiempos por artefacto para tiempos comparando Chromatetra y Chromacanon.	153
Figura 4.2 Pendientes de Tendencia de Asertividad en la comparativa entre Chromacanon y Chromatetra.	153
Figura 4.3 Promedios de tiempos por artefacto para tiempos comparando Chromatetra y Chromacanon.	154
Figura 4.4 Promedio de los tiempos por artefacto comparando tiempos de Chromatetra y Chromacanon.	155
Figura 4.5 Promedios de asertividad por artefacto para tiempos comparando Trichroma y Chromacanon.	156
Figura 4.6. Pendientes de Tendencia de Asertividad en la comparativa entre Chromacanon y Trichroma.	156
Figura 4.7 Promedios de tiempos por artefacto comparando Trichroma y Chromacanon.	157
Figura 4.8 Pendientes de Tendencia de tiempo en la comparativa entre Chromacanon y Trichroma.	158
Figura 4.9 Promedios de asertividad por artefacto para tiempos comparando Achroma y Chromacanon.	159
Figura 4.10 Pendientes de Tendencia de Asertividad en la comparativa entre Chromacanon y Achroma.	159
Figura 4.11 Promedios de tiempos por artefacto comparando Achroma y Chromacanon.	160
Figura 4.12 Pendientes de Tendencia de tiempo en la comparativa entre Chromacanon y Achroma.	161
Figura 4.13 Promedios de asertividad por artefacto para tiempos comparando Trichroma y Tetrachroma.	162
Figura 4.14 Pendientes de Tendencia de Asertividad en la comparativa entre Trichroma y Tetrachroma.	162
Figura 4.15 Promedios de tiempos por artefacto comparando Trichroma y Tetrachroma.	163
Figura 4.16 Pendientes de Tendencia de tiempo en la comparativa entre Trichroma y Tetrachroma	164

Figura 4.17 Promedios de asertividad por artefacto para tiempos comparando Achroma y Tetrachroma.	165
Figura 4.18 Pendientes de Tendencia de Asertividad en la comparativa entre Achroma y Tetrachroma.	165
Figura 4.19 Promedios de tiempos por artefacto comparando Achroma y Tetrachroma.	166
Figura 4.20 Pendientes de Tendencia de tiempo en la comparativa entre Achroma y Tetrachroma	167
Figura 4.21 Promedios de asertividad por artefacto para tiempos comparando Achroma y Trichroma.	168
Figura 4.22 Pendientes de Tendencia de Asertividad en la comparativa entre Achroma y Trichroma.	168
Figura 4.23 Promedios de tiempos por artefacto comparando Achroma y Trichroma.	169
Figura 4.24 Pendientes de Tendencia de tiempo en la comparativa entre Achroma y Trichroma	170

Índice de Figuras

Página

1. Biología del Diseño y Percepción	
Tabla 1.4.1 Etiquetas Léxicas Cromáticas existentes para el idioma español según Pacchiarotti (2009)	39
Tabla 1.4.2 Etiquetas Léxicas Cromáticas existentes en la Zona Norte del Valle de México de acuerdo con el estudio 2012	39
Tabla 1.4.3. Tabla de Complejidad Cromática agrupada por número de colores percibidos y nombrados por los sujetos experimentales	44
2. Caso de estudio y Diseño Experimental	
Tabla 2.1 Comparativa de ajustes de características del dispositivo móvil	55
Tabla 2.5.1 Número de visitantes comparativa entre semana y fin de semana	64
Tabla 2.5.2 Número de visitantes comparativa entre semana y fin de semana	64
Tabla 2.5.3. Operacionalización de las variables	68
Tabla 2.5.4. Matriz de comparativas entre los niveles de la variable independiente y las medidas de la variable dependiente	69
Tabla 2.5.5 Distribución de los sujetos experimentales por rangos de edades y tamaño de la población para cada uno.	74
Tabla 2.5.6 Distribución de la muestra de acuerdo con el tamaño de la población por centro comercial.	74
Tabla 2.5.7 Tabla de recolección de datos para sujetos experimentales por tema y artefacto	75
Tabla 2.5.8 Decremento de pixeles en sección áurea.	83
Tabla 2.5.9 Dimensiones en función de pixeles en proporción áurea conforme al cálculo de dimensiones en estructura	85
Tabla 2.5.10 Distribución y totales de sujetos experimentales por artefacto	103
Tabla 2.5.11 Ocupación por rango de edades	104
Tabla 2.5.12 Nivel de instrucción por rangos de edades en la muestra seleccionada	104
Tabla 2.5.13 Criterios para la Validación de los datos en la Prueba Piloto	105
Tabla 2.5.14 Listas de verificación de aplicación del experimento a los sujetos experimentales	110
Tabla 2.5.15 Frecuencias propuestas en porcentajes para cada uno de los grupos experimentales y el de control, de acuerdo con el sistema hipotético	113
Tabla 2.5.16 Ejemplo de tabla para cálculo de varianza en la pregunta 1 de matemáticas del Artefacto Inmaterial Acromático	115
3. Tratamiento Estadístico de los Datos y Análisis de Resultados	
Tabla 3.1 Respuestas literales de matemáticas expresadas en función de segundos absolutos empleados por el promedio de los tiempos de los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial	130
Tabla 3.2 Normalizadas en función de porcentajes de la suma totalizada de respuestas correspondientes al promedio de tiempos que los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	131
Tabla 3.3 Normalizadas en función de porcentajes del mayor número equiparado al 100% y los datos relacionados en correspondencia de los promedios de tiempos que los usuarios emplearon en responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	131
Tabla 3.4 Respuestas literales de matemáticas expresadas en función de los aciertos totales proporcionados por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	132

Tabla 3.5 Respuestas de matemáticas proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando el total de respuestas como el 100%.	132
Tabla 3.6 Respuestas de matemáticas proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando la respuesta más alta como el 100%.	133
Tabla 3.7 Respuestas literales de literatura expresadas en función de segundos absolutos empleados por el promedio de los tiempos de los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial	133
Tabla 3.8 Datos de literatura normalizados en función de porcentajes de la suma totalizada de respuestas correspondientes al promedio de tiempos que los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial	134
Tabla 3.9 Datos normalizados en función de porcentajes del mayor número equiparado al 100% y los datos relacionados en correspondencia de los promedios de tiempos que los usuarios emplearon en responder las preguntas del Artefacto inmaterial	134
Tabla 3.10 Respuestas literales de literatura expresadas en función de los aciertos totales proporcionados por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	134
Tabla 3.11 Respuestas de literatura proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando el total de respuestas como el 100%.	135
Tabla 3.12 Respuestas de literatura proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando la respuesta más alta como el 100%.	135
Tabla 3.13 Respuestas literales de Geografía y Biología expresadas en función de segundos absolutos empleados por el promedio de los tiempos de los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	136
Tabla 3.14 Respuestas literales de Geografía y Biología expresadas en función de segundos absolutos empleados por el promedio de los tiempos de los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	136
Tabla 3.15 Datos normalizados de geografía y biología en función de porcentajes del mayor número equiparado al 100% y los datos relacionados en correspondencia de los promedios de tiempos que los usuarios emplearon en responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	137
Tabla 3.16 Respuestas literales de geografía y biología expresadas en función de los aciertos totales proporcionados por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial.	137
Tabla 3.17 Respuestas de geografía y biología proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando el total de respuestas como el 100%.	138
Tabla 3.18 Respuestas de literatura proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando la respuesta más alta como el 100%.	138
Tabla 3.19 Respuestas promediadas de los tres artefactos en relación a las respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	139
Tabla 3.20 Respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas al total de respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	140
Tabla 3.21 Respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas a la respuesta más alta de cada categoría proporcionadas por los sujetos	141

experimentales en los tres temas específicos presentados.	
Tabla 3.22 Asertividad de respuestas promediadas de los tres artefactos en relación a las respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	142
Tabla 3.23 Respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas considerando el total e respuestas como 100 de las proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	143
Tabla3.24 Promedio de respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas considerando el total la respuesta más alta como 100 de las proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.	144
Tabla 3.25 Indicadores de Media de los tres artefactos por temática y media general para cada artefacto de acuerdo con los tiempos y la asertividad de respuestas de los sujetos experimentales.	145
Tabla 3.26 Indicadores de Moda de los tres artefactos por temática y media general para cada artefacto de acuerdo con los tiempos y la asertividad de respuestas de los sujetos experimentales.	146
Tabla 3.27 Medias de los promedios de desempeño en tiempo y asertividad de los artefactos inmateriales en las cuatro versiones.	147
Tabla 3.28 Diferencias entre moda y mediana de los promedios de desempeño en tiempo y asertividad de los artefactos inmateriales en las cuatro versiones.	147
Tabla 3.29 Rango de los datos de os desempeños de los sujetos experimentales para los cuatro artefactos.	148
Tabla 3.30 Desviación estándar para los resultados matemáticas de los sujetos experimentales que emplearon los artefactos inmateriales en sus cuatro versiones, considerando tiempo y asertividad.	148
Tabla 3.31 Desviación estándar para los resultados de literatura de los sujetos experimentales que emplearon los artefactos inmateriales en sus cuatro versiones, considerando tiempo y asertividad.	149
Tabla 3.32 Desviación estándar para los resultados de literatura de los sujetos experimentales que emplearon los artefactos inmateriales en sus cuatro versiones, considerando tiempo y asertividad.	149

Introducción

Introducción

En el primer capítulo se desarrolla la **Base biológica del diseño**. Dentro de la base biológica, como su centro se encuentra el sujeto que modifica el entorno para adaptarlo o configurarlo de acuerdo con sus necesidades. Para analizar el tema del sujeto en su entorno se consideran a los seres humanos como seres **complejos** con capacidad de **movimiento** autónomo, que **perciben** su **entorno**, sopesan los **beneficios** que este les aporta y a partir de estas valoraciones toman **decisiones** que los llevan a **actuar provechosamente** para **sobrevivir** con una **mejor calidad de vida**. A partir de esta consideración se pueden elaborar las relaciones entre los diversos elementos que interactúan en un entorno dado.

Tomando el desarrollo del cerebro y la explicación de los procesos evolutivos de las redes neuronales como consecuencia de la adaptación y como una función interdependiente de la necesidad de movilidad y de la percepción, se puede suponer que la movilidad y la percepción determinan la evolución de los organismos. Entre mayor complejidad tiene la percepción del entorno y mayor presión genera entorno sobre el organismo para poder conseguir su supervivencia, se modifica la estructura fisiológica y de conectividad neuronal de éste; dando como resultado órganos mucho más complejos, que los organismos inanimados no tienen. En los organismos con movilidad se pasa en un milisegundo de la percepción a la toma de decisiones y de allí a la acción; con tan solo un vistazo al entorno que le rodea; accionando músculos y promoviendo la movilidad y la operación del organismo. Adicionalmente la evolución de los individuos ha permitido que –agregadas a la movilidad– se desarrollen habilidades de modificación del entorno que hacen del cerebro humano un sistema complejo e intrincado. (Sánchez de Antuñano, 2011; Zoghbi, Khul, Kandel, Warren, Spelke, 2010; Gibson, 1986, 1983, 1959; Uexküll, 1909)

Se revisa la principal relación del individuo con el entorno para poder interpretarlo –la percepción– dada por el cerebro. Es en éste en el que se llevan a cabo todos los procesos perceptuales como interpretación de los estímulos del entorno que afectan la supervivencia del individuo. Éste órgano ha evolucionado a partir de un cerebro que fue concebido para la movilidad y la permanencia del individuo y que faculta la percepción de los signos externos del entorno y la acción en consecuencia, sin necesidad de detenerse a pensar o cuestionar muchas de las reacciones. (Sánchez de Antuñano, 2011; Zoghbi, *et al.*, 2010, Goldstein, 2005; Ellis, 2005; Bedolla, 2002; Gibson, 1986, 1983, 1950; Uexküll, 1909)

Los seres humanos son seres complejos ya que su estructura cognitiva ha sido cada vez más elaborada y construida a partir de capas superpuestas por la evolución del cerebro que inicia siendo reptiliano –mismo que controla los impulsos básicos de supervivencia– enriqueciéndose con el mamífero –que controla las emociones– y finalmente llega a la corteza cerebral –que permite los pensamientos complejos y las conexiones neuronales superiores. La capacidad de percibir el color ha ido aumentando al mismo tiempo que el potencial del cerebro de percibirlo y al mismo tiempo por la necesidad de supervivencia de percibir los colores, el ojo fue desarrollando la capacidad de distinguir entre los diversos colores a través de la aportación de conos a los ojos primitivos para poder percibir los matices cromáticos que llevan a decisiones acertadas. La complejidad cerebral pareciera aumentar en tanto que aumenta la complejidad de los movimientos y de las decisiones que se deben tomar para poder realizar acciones que sean provechosas en un entorno dado. (Sánchez de Antuñano, 2011; Zoghbi, *et al.*, 2010, Goldstein, 2005; Ellis, 2005; Bedolla, 2002; Gibson, 1986, 1983,1950; Uexküll, 1909)

En este entorno complejo, el movimiento autónomo está dado por la necesidad de desplazarse para encontrar en un ambiente las mejores condiciones de supervivencia. Dicha movilidad está determinada por la complejidad del cerebro que permite la toma de decisiones sobre el entorno al percibir que algunas de las condiciones son más provechosas que otras. Los colores recibidos permiten que la percepción de estas condiciones sea más sutil y por lo tanto que las decisiones de movilidad tomadas consuman la menor cantidad de energía y tiempo para poder llegar desde un punto al siguiente. Los seres móviles interpretan los entornos a través de sus cerebros por medio de los sentidos; y a partir de allí tendrán reacciones en la percepción –órganos intérpretes– y en los músculos –órganos actores–, que les permitirán seleccionar los beneficios aportados por el entorno para poder sobrevivir con una mejor calidad de vida. La percepción del entorno determina –entonces– la posibilidad de la supervivencia o de la mejoría de una calidad de vida en unas condiciones dadas. La percepción cromática permite que la interpretación del entorno aporte datos adicionales que llevarán al sujeto a una toma de decisiones más acertada y con una gran eficiencia en la velocidad con la que se toman dichas decisiones. (Sánchez de Antuñano, 2011; Zoghbi, *et al.*, 2010, Goldstein, 2005; Ellis, 2005; Bedolla, 2002; Gibson, 1986, 1983,1950; Uexküll, 1909)

De esta forma los sujetos en un entorno definido en un tiempo y un lugar determinados, y acotados culturalmente; perciben ciertos movimientos y colores. Estos son relacionados con movimientos y colores incorporados en la base de su conocimiento y con la experiencia previa que

actúa como una interpretación adicional de la realidad –una especie de realidad aumentada¹– que le permite establecer la aportación del medio en relación con la capacidad de aprovechamiento que el entorno proporciona para el potencial de acción. A partir de dichas interpretaciones se toman decisiones relacionando con la realidad aumentada proporcionada con la experiencia previa y con el instinto innato; que llevan a acciones que buscarán siempre la supervivencia de los sujetos. El color forma parte de la realidad aumentada con la que el sujeto percibe el entorno, puesto que constituye un gran fragmento de sus experiencias previas y del aprendizaje que ha realizado en forma personal y a través de los aportes culturales de la comunidad históricamente determinada en la que se encuentra. Esta incorporación del color constituye una realidad cromática aumentada, que le permitirá considerar las aportaciones posibles como potencial de beneficio que tienen los elementos en su entorno y que lo llevarán a tomar decisiones exitosas para la supervivencia. (Sánchez de Antuñano, 2011; Zoghbi, Khul, Kandel, Warren, Spelke, 2010, Goldstein, 2005; Ellis, 2005; Bedolla, 2002; Gibson, 1986, 1983, 1950; Uexküll, 1909)

Considerando que el diseño como la prefiguración, configuración y reconfiguración constante del entorno que determina a los sujetos; entonces su principal papel se encuentra como potenciador del proceso de percepción de los beneficios potenciales – *affordances*² – que brinda un elemento determinado dentro del entorno y que busca como fin último la supervivencia de los organismos como una mejoría de la calidad de vida. Pareciera – entonces – que el llevar a cabo diseños que no incorporan al color dentro de sus elementos con un claro papel como potenciador de las experiencias cognitivas y de aporte a la realidad aumentada desde la que el individuo interpreta el entorno puede llevar a una limitación en el desempeño de los sujetos que emplean dichos diseños. Limitación que puede ser no voluntaria ni atribuible al usuario del diseño, pero si al uso del color dentro del artefacto diseñado con el cual el individuo toma decisiones que lo llevan a ejecutar acciones. Es importante considerar que no se debe limitar el potencial de acción ni de interpretación de los usuarios dentro de los entornos al no considerar al diseño y al color dentro del mismo como un elemento que permite potenciar el desempeño de los sujetos. Tomando en cuenta que los artefactos que se emplean en la actualidad son en una gran parte inmateriales; es de vital importancia el definir el papel de la tecnología dentro de los entornos y los horizontes de adopción tecnológica.

¹La acepción que se emplea de Realidad Aumentada es la que potencia las experiencias de los sujetos al percibir un entorno. La realidad física es entendida a través de los sentidos. La Realidad Aumentada potencia esa percepción con una visión ampliada, gracias a la cual el mundo material se complementa con el mundo inmaterial que proporciona información adicional que no se encuentra presente en el mundo tangible. (Sainz, 2011)

² El término Affordance no puede ser traducido al español ya que el significado completo es más complejo que la simple traducción de ofrecimiento. Es el potencial de lo que el objeto ofrece al sujeto que lo percibe como potencial de acción del mismo. El concepto se aborda en su totalidad más adelante en este mismo capítulo.

En el segundo capítulo se plantea el **Caso de estudio y diseño experimental**. En un primer momento se revisan los horizontes de adopción tecnológica referidos a los dispositivos y sus potencialidades de incorporación dentro de los entornos de la vida cotidiana. Se considera el entorno y capas de especificidad de acciones que determina el grado o nivel de complejidad del entorno y la necesidad perceptual del sujeto de evaluar situaciones complejas en fracciones de segundos para una toma de decisiones o para llegar a una comprensión e incorporación de experiencias cromáticas cognitivas que le permite supervivir en ese medio ambiente determinado. En un segundo momento se revisan las tendencias y los horizontes de adopción tecnológica en los entornos mencionados y el momento de incorporación probable o posible en cada uno de los sistemas. Se evalúan los elementos y las relaciones establecidas dentro de cada uno como potencial que permite la supervivencia del individuo o una mejora en su calidad de vida; lo que deriva finalmente en un proyecto de vida individual y colectivo.

A continuación se plantea un **caso de estudio** a partir del cual se analizarán las posibles afectaciones que se producen en las experiencias cognitivas cuando se manipulan las variables de color en la percepción. En primer lugar se establecen las condiciones específicas en las que se lleva a cabo el experimento, así como la descripción los contenidos específicos que conforma la temática seleccionada para el desarrollo del material experimental. En segundo lugar se define el sistema hipotético con una hipótesis general del proyecto que enuncia:

El aplicar un **canon cromático** en un artefacto inmaterial permite crear los esquemas de conexión entre el *innerwelt* cromático presente en su estructura cognitiva cromática y los *wirkorgan* que perciben el *affordance* cromático percibido por los *merkorgan* del sujeto permitiéndole reaccionar ante situaciones en las que dicho *affordance* signifique un cambio en la acción manifestándose en el **desempeño del sujeto**, medido a través del tiempo y la asertividad.

Posteriormente se estructura el sistema de pares hipotéticos con hipótesis alternas y nulas, justificación del tipo de investigación, definición de los objetivos del experimento y la conformación y cálculo de la muestra experimental. En tercer lugar se plantean las condiciones del experimento y se diseñan los instrumentos, así como el artefacto que se empleará. Es importante hacer un particular énfasis en que el artefacto inmaterial desarrollado considera las manipulaciones de color necesarias para poder evaluar el impacto que tiene dicha modificación en las experiencias cognitivas de los sujetos experimentales. En cuarto lugar, se lleva a cabo la tipificación de los sujetos experimentales y los de aplicación; se lleva a cabo la prueba piloto y como consecuencia de los resultados de la misma, se realizan las adecuaciones y ajustes al material y al procedimiento experimental propuestos. Finalmente se hace la propuesta de instrumentos para el tratamiento estadístico de los resultados. Éste capítulo tiene como finalidad el establecer los

criterios experimentales, claros y bien definidos, para que los resultados del procedimiento experimental permitan discurrir, con un margen de confianza razonable, los resultados del experimento y, por tanto, dar pie al aparatado de conclusiones.

En el tercer capítulo se realiza el Tratamiento estadístico e interpretación de resultados.

En Éste, se analizan los datos conforme a lo establecido en el capítulo anterior, y se lleva a cabo el análisis y la interrelación de los resultados. En primer lugar se lleva a cabo un análisis general de los resultados obtenidos, mediante la interpretación de las frecuencias, los histogramas, las medidas de tendencia central y las medidas de variabilidad, comparando los resultados de los grupos. En segundo lugar se establecen las comparativas, con los mismos criterios, de los grupos conformados de acuerdo con el sistema hipotético establecido en el diseño experimental. Éste capítulo pretende establecer las relaciones entre los grupos experimentales de acuerdo con el sistema hipotético, de manera que se pueda llegar a las conclusiones válidas y comprobables.

En el apartado de Conclusiones se establecen las consideraciones finales del documento, relacionando los objetivos de la investigación, la validez del sistema hipotético y por tanto la hipótesis y verificando los alcances y repercusiones de los resultados obtenidos en el proyecto.

Se contribuye con una argumentación validada del papel del color en las experiencias cognitivas a través de artefactos inmateriales. De esta manera queda abierto un campo de exploración que parece no haber sido sondeado a profundidad. Esta temática presenta grandes áreas de oportunidad para aquellos interesados en la experimentación y el estudio del papel del color en las Nuevas Tecnologías. El esquema conceptual desarrollado para el presente trabajo de investigación queda conformado como se plantea en la figura I.



Figura I Entornos y Artefactos.

Biología del Diseño y Percepción

1. Biología del Diseño y Percepción

Durante los últimos años se ha planteado una posición en la que se establece que el diseño tiene una base biológica que fundamenta y consolida su participación en los entornos en los que el hombre interactúa. Ésta se ha llamado base biológica del diseño (Sánchez de Antuñano; 2012, 2008, 2006) La base biológica del diseño parte del principio de que los organismos complejos lo son porque están determinados por la percepción que deben tener para su supervivencia en entornos establecidos y que lleva al desarrollo de la movilidad. Esta visión del entorno tiene la necesidad de un cerebro que controle y permita una movilidad en respuesta ante los estímulos percibidos. Considerando esta visión como principio, entre mayor complejidad el entorno; mayor presión de modificación tendrá la estructura fisiológica y de conectividad neuronal, dando como resultado un órgano mucho más complejo. (Zoghbi, Khul, Kandel, Warren, Spelke, 2010; Jacobs, 2009; Nilson, 2009; Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003; Emery, 2000; Land, 1992; Uexküll, 1909)

La principal relación del sujeto con el entorno en el que se desenvuelve está dada por la percepción en movimiento, que está ligada directamente con el cerebro. Es en éste en el que se llevan a cabo todos los procesos perceptuales como interpretación de los estímulos del entorno que afectan la supervivencia del individuo. Éste órgano ha evolucionado a partir de la necesidad de interpretación de los estímulos percibidos y como respuesta a la necesidad de movilidad de los organismos para la supervivencia. Permite la percepción de los signos del entorno y elaborar la acción consecuente sin necesidad de detenerse a pensar o cuestionar muchas de las reacciones. (Zoghbi, Khul, Kandel, Warren, Spelke, 2010; Jacobs, 2009; Nilson, 2009; Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003; Emery, 2000; Land, 1992; Uexküll, 1909)

1.1 Movimiento, visión y evolución de la complejidad cognitiva

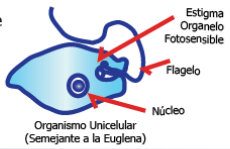



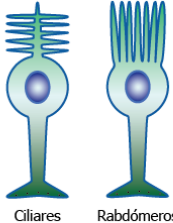


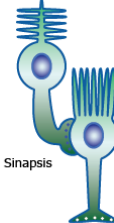
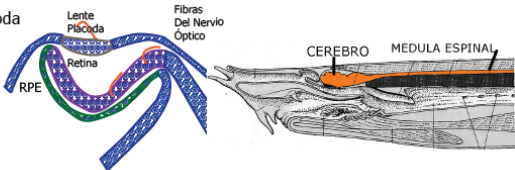

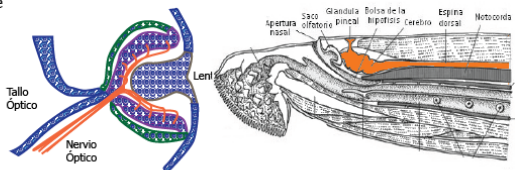
La percepción del color está íntimamente ligada a la supervivencia y a la movilidad del organismo que percibe y de la cosa que es percibida y tiene como consecuencia la toma de decisiones de los organismos dentro de entornos complejos. La percepción del color ha ido evolucionando hacia la complejidad –desde el encendido/apagado para detectar la luz de los organismos unicelulares; hasta la existencia de un ojo complejo que percibe luz, sombra y distintos rangos de frecuencia de ondas lumínicas y variantes de comparación entre el deber ser y las diferencias con lo percibido– como respuesta de supervivencia hacia entornos cada vez más complejos y demandantes.

1.1.1 Evolución del ojo y el cerebro

La evolución del ojo y del cerebro están íntimamente ligadas y la aparición de una –la vista– da origen al otro –cerebro–; como una necesidad de interpretación, síntesis y almacenamiento como experiencia cognitiva de las imágenes formadas al interior del ojo. La complejidad del cerebro también está dada por la complejidad del entorno y de las necesidades de supervivencia. El medio ambiente de cada organismo le exige que se adapte a nuevas circunstancias y a nuevas posibilidades de supervivencia como el cambio en un régimen para incluir alimentos que son nuevos y aportan nutrientes en condiciones específicas de maduración, falta de toxicidad, especies que se distinguen cromáticamente, etc. Todos estos datos son aportados por la vista a través del color y de la percepción del entorno.

La propuesta de historia de la evolución de la vista y del cerebro es un ejercicio de suposiciones expertas elaboradas a partir de registros fósiles, de análisis genético y de similitudes de estructuras de diversos organismos. El sistema visual ha evolucionado convergente y divergentemente entre 40 y 65 veces de acuerdo con el registro fósil y el seguimiento estructural y de ADN, por lo que es casi imposible afirmar con exactitud cuál es la línea directa de evolución que se ha seguido desde el primer proto-ojo y hasta el ojo humano. Sin embargo, es posible decir que en la historia de la evolución del sistema visual humano y del cerebro, el primero en aparecer es la vista, como se muestra en las tablas 1.1. y 1.2. Los primeros organismos unicelulares – existentes hasta la actualidad – eran muy parecidos a la Euglena. Éste organismo unicelular tiene un organelo llamado mácula que le permite distinguir si existe luz o no y a partir de esta percepción el flagelo que está en contacto con él le da la movilidad para acercarse o alejarse de la luz. Éste mecanismo le permite a las algas unicelulares realizar la fotosíntesis. Con la aparición de la percepción de la luz se inician los ciclos circadianos y los biorritmos. Aunque los organismos unicelulares no tienen lo que se considera propiamente un cerebro, poseen funciones pseudocerebrales ya que son capaces de percibir el entorno, recordar y desplazarse. Sin embargo no son capaces de incorporar esta información dentro de una estructura de aprendizaje que les permita responder de maneras más complejas. (Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003)

Figura 1.1. Evolución del Sistema Visual y del Cerebro en Millones de Años «M de A»

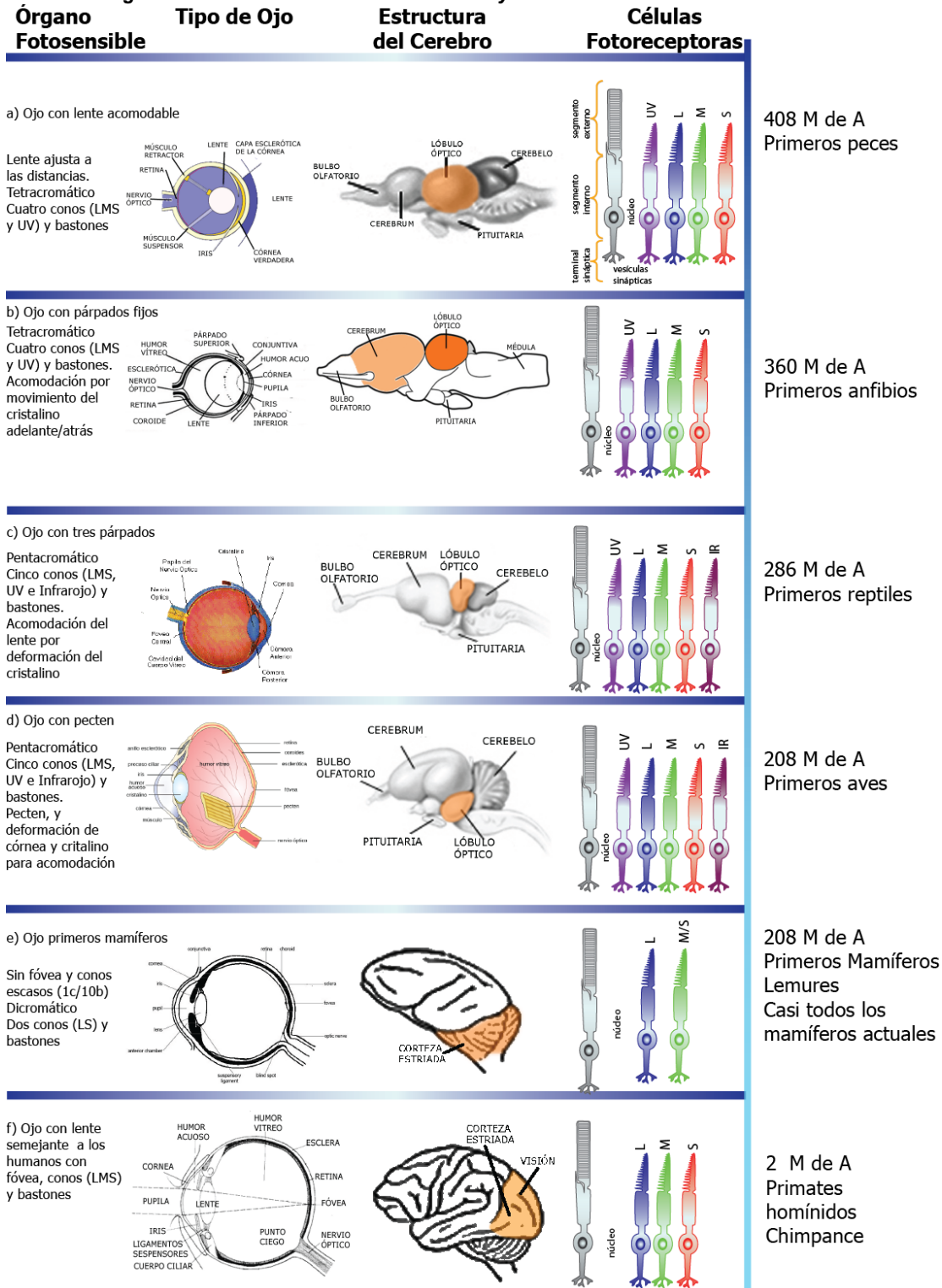
Órgano Fotosensible	Tipo de Ojo	Estructura del Cerebro	Células Fotoreceptoras	
a) Organelo fotosensible Percepción de la luz en encendido y apagado (1/0)				>600 M de A
b) Ojo Simple Multicelular Percepción de la luz en encendido y apagado (1/0)				
c) Proto ojo en copa Percepción de la luz en encendido y apagado (1/0) con dirección				
d) Ojo en copa Percepción de la luz en encendido y apagado (1/0) con dirección				
e) Ojo con formación de cámara oscura Percepción de la luz en encendido y apagado (1/0) con dirección				575 M de A Protostomias
f) Ojo vesicular Percepción de la luz en encendido y apagado (1/0) con dirección				550 M de A Cefalocordados Aparece el cerebro
g) Ojo con lente placoda Percepción de la luz en encendido y apagado (1/0) con dirección, primeras visiones.				525 M de A Mixines Existe el cráneo y cerebro pero no columna vertebral
h) Ojo con proto lente Percepción de la luz en encendido y apagado (1/0) con dirección y visión monocroma				500 M de A Lampreas Existe cráneo, cerebro y esqueleto cartilaginoso

(elaboración propia basada en Zoghbi, et al., 2010; Jacobs, 2009; Nilson, 2009; Fernald, 2008, 2004; Hugues, 2008; Lamb, et al., 2008; Young, 2008; Lamb et al., 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003; Emery, 2000; Land, 1992)

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz

Figura 1.2. Evolución del Sistema Visual y del en Millones de Años «M de A»



(elaboración propia basada en Zoghbi, et al., 2010; Jacobs, 2009; Nilson, 2009; Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, et al., 2008; Young, 2008; Lamb et al., 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003; Emery, 2000; Land, 1992)

Con la aparición de los organismos pluricelulares (figura 1.1.b) – semejantes a la lombriz de tierra actual –, aparece también el Ojo Simple Multicelular. Éste presenta una percepción de la luz en encendido y apagado sin dirección de la luz, pero con mucho mayor información ya que grupos de células son las que se encienden o apagan ante la presencia de la luz y se responde con mayor velocidad ante los estímulos de menores cantidades de luz. (Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003)

Al hacerse más complejos los organismos pluricelulares como los moluscos gasterópodos –parecidos a las lapas que se adhieren a las rocas marinas– se empiezan a formar los ojos en *copa* (figura 1.1.c). Son proto-ojos que permiten la percepción de la luz en mayores regiones dentro del mismo espacio asignado anteriormente y que adicionalmente le proporcionan un nuevo dato: dirección de la luz. Con esto se proporciona una ventaja competitiva en la carrera evolutiva por la supervivencia. Éstos organismos son capaces de moverse específicamente hacia una dirección –alimento– o alejándose de una amenaza –predador–. (Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003)

Los organismos con mayor potencial de percepción de luz tenían mayor potencial de supervivencia, lo que llevó a una evolución del ojo en copa para formar los “surcos ópticos” (figura 1.1.d) Estos nuevos pliegues aumentan la superficie de incidencia de la luz aumentando la cantidad de información que se recibe en el ojo. Evolucionan tres proteínas Fotorreceptoras que son las llamadas opsinas: los fotorreceptores rabdómeros, los ciliares y las fotoisomerados. Los dos primeros son los que más adelante se acoplarán para formar los conos y bastones en la retina de los organismos con ojos que perciben grises y color. (Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003)

En la siguiente etapa evolutiva la copa del ojo se cierra para llegar a un *ojo con formación de cámara oscura*, –parecido al nautilus actual– (figura 1.1.e) La zona que tiene células fotorreceptoras crece todavía más y aparecen las *vesículas ópticas* que permiten un mayor rebote de luz y que exista una mayor transmisión de información. Las células Fotorreceptoras a base de proteínas ciliares evolucionan hasta formas semejantes a las que se presentan en ojos de peces actuales. Esto presenta una ventaja contra organismos que nos son capaces de responder ante los estímulos ya que les proporciona mayor potencial de movimiento para alejarse de los

predadores y acercarse hacia los alimentos o la luz como elemento que potencia sus procesos biológicos. (Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003)

Dada la presión que ejercen tanto la generación de imágenes complejas en los ojos de los organismos con *ojos vesiculares* (figura 1.1.f) como la necesidad de un movimiento más preciso, aparece el cerebro en los primeros cefalocordados. Éstos son organismos que tienen un cordón nervioso que interpreta los estímulos del entorno y los devuelve como respuesta en un movimiento con mayor control. Presentan una mácula óptica que es un ojo que ya se ha cerrado. Estos ojos tienen una superficie de células Fotorreceptoras mucho mayores y ya presentan una estructura de retina en dos capas en la que los fotorreceptores rabdómeros pueden haberse incorporado a las células Fotorreceptoras ciliares para formar una estructura de dos células en la capa sensible a la luz más parecidas a las células de conos y bastones contemporáneos (Lamb *et al.*, 2008; 2007) Esto proporciona mucho mayor potencial de información al organismo permitiéndole actuar en un entorno complejo con mucho mayor precisión en la búsqueda del alimento y alejándose de los predadores. (Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003)

Posteriormente aparecen los primeros craneados (*craneata*) que tienen un cráneo cartilaginoso que protege el cerebro. Estos organismos tienen un ojo con un *lente placoda* (figura 1.1.g) que es un engrosamiento de las células que están frente al envaginado del ojo y protege a la piel de ser pigmentada con lo que permite el paso de la luz hacia las células Fotorreceptoras. Aparece un proto Epitelio Pigmentario de la Retina (EPR) y se componen lo que podrían ser las primeras capas retinales complejas, aunque todavía no existe la formación de un aparato visual propiamente dicho y no hay funciones visuales complejas. Sin embargo, existe una respuesta motora fina frente a estímulos lumínicos del entorno para asegurar una supervivencia de los organismos, ya que el cerebro pareciera tener funciones especializadas olfatorias, visuales y motiles. Éste cerebro y la percepción de estímulos lumínicos le permiten a los organismos – semejantes a los mixines actuales – el identificar cadáveres u organismos heridos o no tan veloces que nadan en su entorno para alimentarse de ellos como predadores con ventajas evolutivas (Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003)

La siguiente etapa evolutiva es la de los *ojos con proto-lentes* (figura 1.1.h) En éstos se sugiere que aparecen filamentos que conforman un nervio óptico y un primer tallo óptico. Existe una

evolución de las células Fotorreceptoras que son semejantes a los conos de las retinas actuales. Las células Fotorreceptoras divergen en cinco clases separadas de formación semejante a los conos y tienen sus propias enzimas opsinas lo que permitirá más adelante que se perciban diversas frecuencias en cada cono. Las células bipolares evolucionan hasta parecerse a las células ganglionares. Se desarrolla una retina más compleja de tres capas celulares y las células ganglionares se conectan con el tálamo cerebral. El resultado es un ojo y un sistema visual que permite una visión espacial y emisiones sensibles a la vista en un amplio rango de ondas lumínicas. Esto presenta un brinco evolutivo ya que le permite a los organismos – parecidos a las lampreas actuales – el convertirse en predadores más activos y tener una ventaja de supervivencia en un entorno que se va haciendo más complejo a medida que existe mayor diversidad de organismos ocupando nuevos nichos en los mismos entornos. (Zoghbi, Khul, Kandel, Warren, Spelke, 2010; Jacobs, 2009; Nilson, 2009; Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003; Emery, 2000; Land, 1992)

A partir del *ojo con proto lente* (figura 1.1.h) se desarrolla una mayor velocidad en la evolución del sistema visual y del cerebro dando origen al *ojo con lente acomodable* (figura 1.2.a). En el caso del cerebro la mielina se incorpora al sistema nervioso brindando un aislante que permite que las señales nerviosas viajen a mayor velocidad y con mayor complejidad. Adicionalmente se separa el cerebro en funciones perceptuales específicas: bulbo olfatorio, lóbulo visual, cerebelo, y pituitaria; que controlan las diferentes funciones especializadas del cuerpo del organismo. Evolucionan los bastones y las células de bastones bipolares.³ Se juntan los caminos preexistentes de los conos con los nuevos caminos de los bastones hacia el tálamo cerebral. Evoluciona un iris altamente contráctil para permitir el ajuste frente a las fuentes lumínicas. Se desarrollan músculos internos que permiten la acomodación de los lentes. El ojo posee una retina dúplex que contiene conos y bastones junto con un cableado retinal que se asemeja al de los vertebrados mandibulados; con patrones de color codificados probablemente semejante al que se encuentra en muchos peces cartilaginosos. Muchos de los peces actuales tienen un sistema tetra cromático – junto con algunos anfibios, reptiles y aves; que les permiten percibir no solo las ondas LMS sino que pueden interpretar ondas UV reflejadas en los objetos de su entorno permitiendo que perciban los *affordances*⁴ y los incorporen en su sistema de respuestas frente al entorno. Esto provee una ventaja comparativa muy grande ya que le permite a los peces en convertirse en predadores y ocupar nichos mucho más elevados en la cadena alimenticia con muy pocos predadores que

³ Los componentes del sistema visual se encuentran descritos en el diagrama del ojo humano en la página 20.

⁴ El término *Affordance* se describe detalladamente en el punto 1.2.1. Percepción ecológica de James Gibson; pág. 29.

puedan competir con ellos mismos; como lo son los tiburones. (Zoghbi, Khul, Kandel, Warren, Spelke, 2010; Jacobs, 2009; Nilson, 2009; Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003; Emery, 2000; Land, 1992) A partir de éste momento es muy difícil seguir en línea directa la evolución específica de los diversos sistemas visuales; sin embargo una línea general propuesta es la que siguieron los diversos organismos complejos.⁵

El siguiente ojo en existir es el de los tetrápodos que tienen un *ojo con párpados móviles* (Figura 1.2.b) y que son los primeros organismos en caminar sobre la tierra. Éstos desarrollan un ojo que tiene un lente elíptico –a diferencia del de los peces que es redondo– para compensar la capacidad refractiva adicional producida por el aire sobre la córnea. El componente dérmico del ojo se pierde –la *brille*⁶– y se divide para evolucionar hacia tres párpados: superior fijo, inferior móvil y membrana nictitante transparente que recubre el ojo cuando el animal está sumergido en el agua. Adicionalmente surge un lagrimal para humedecer el globo ocular. Algunas clases de opsinas se pierden en particular en los casos de hábitos nocturnos extremos en los que el color no es determinante para la supervivencia, quedando solamente los bastones que permiten una visión monocroma, mientras que otros organismos que tienen un entorno sumamente complejo y requieren de mayor información para sobrevivir conservan la visión tetracromática en la que se siguen percibiendo las ondas UV del espectro luminoso. La acomodación se realiza al igual que en los peces, moviendo el cristalino para adelante o para atrás sin deformarlo. A partir de los anfibios la presencia de los conos varía desde ningún cono –visión monocromática en grises– un cono –visión monocromática en un espectro cromático– hasta la tetracromía. Éste rango tan amplio de posibilidades visuales se debe a las adaptaciones necesarias frente a los entornos complejos que el organismo enfrenta. Si la visión es nocturna, el color no aportará información necesaria para poder sobrevivir; sin embargo si las condiciones son de penumbra, una visión monocroma con alta concentración de bastones y un solo tipo de cono le permitirán ver las presas con mucho mayor precisión que la retina tetracromática de parientes cercanos con hábitos diurnos. (Zoghbi, *et al.*, 2010; Jacobs, 2009; Nilson, 2009; Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003; Emery, 2000; Land, 1992)

⁵ Devónico, tetrápodos; Carbonífero, Primeros Reptiles; Pérmico, reptiles parecidos a los mamíferos; Triásico, Primeros dinosaurios, cocodrilos, tortugas, pterosaurios y mamíferos; Jurásico, abundancia de pterosaurios y dinosaurios continúan los mamíferos primitivos; Cretácico, extinción de los dinosaurios y persistencia de los mamíferos; Terciario y Cuaternario, Aves y mamíferos dominan la tierra.

⁶ La *brille* es llamada también escala ocular, tapa de los ojos o gafa ocular; y es la capa dérmica transparente en forma de disco que cubre el ojo para protegerlo de los efectos del medio ambiente. Evoluciona de la placoda. Se da en los ojos sin párpados

Los siguientes en la línea evolutiva son los reptiles. El ojo de éstos presenta un *ojo con tres párpados* (Figura 1.2.c) al igual que en los anfibios. Presentan visión desde monocromática y hasta pentacromática, dependiendo de las presiones del entorno incorporando un cono que percibe los infrarrojos del espectro luminoso. Sin embargo muchos conservan la visión tetracromática con el espectro UV visible. El ojo incorpora los músculos ciliares que le permite realizar la acomodación del cristalino mediante la deformación del mismo. Esto le proporciona a los reptiles –y a los dinosaurios– la posibilidad de una vista aguda que puede seguir a su presa ya que puede ajustar la distancia focal con precisión de forma inmediata conforme la presa se mueva. Los predadores pueden ser mucho más rápidos, pero Éste sistema también evoluciona en las presas, con lo que también son capaces de ver los depredadores desde distancias mayores y tienen posibilidad de seguir sus movimientos para huir de ellos. El cerebro reptiliano es el responsable de los instintos más básicos: los de supervivencia, el deseo sexual, la búsqueda de alimentos, y las respuestas a los factores externos con acciones de tipo “pelear – o huir”. En los reptiles estas respuestas son automáticas y están pre programadas lo que permite respuestas extraordinariamente rápidas en los predadores para atacar y en las presas para huir (Zoghbi, Khul, Kandel, Warren, Spelke, 2010; Jacobs, 2009; Nilson, 2009; Zapata, 2009; Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003; Emery, 2000; Land, 1992)

En la línea evolutiva continúan las aves que tienen un *ojo con pecten* (figura 1.2.c) –partiendo de los pterosaurios– y conservan la mayor parte de las características de los reptiles, perdiendo la membrana nictitante. El tamaño del ojo aumenta en proporción con la cabeza y tiene el mecanismo de acomodación más complejo de todos los organismos, con un doble mecanismo de músculos que permite el cambio de curvatura tanto del cristalino como de la córnea. La retina es muy rica en células fotorreceptoras con hasta dos foveas en algunas especies, una central y otra más periférica; además de incorporar una estructura en forma de peine que es una vasta red de vasos sanguíneos que partiendo de la coroides –capa del ojo– penetra en el humor vítreo. En general las aves tienen visión tetracromática, pero algunas especies llegan hasta una visión pentacromática. Esto presenta una clara ventaja evolutiva de supervivencia ya que les permite localizar a sus presas desde gran distancia, así como identificar a los predadores –en ocasiones otras especies de aves– desde las mismas grandes distancias. La posibilidad de distinguir organismos muy pequeños –insectos comestibles y semillas– es otra de las ventajas proporcionadas por una vista muy aguda. El cerebro de las aves presenta el mismo tipo de respuesta que el de los reptiles y tiene la misma complejidad de circunvoluciones, por lo que sus

respuestas son semejantes (Zoghbi, Khul, Kandel, Warren, Spelke, 2010; Jacobs, 2009; Nilson, 2009; Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003; Emery, 2000; Land, 1992)

En los primeros mamíferos se presenta un *ojo de primeros mamíferos* (figura 1.2.f). En la mayor parte de estos mamíferos se asume que perdieron la visión tetracromática de sus antepasados tetrápodos y conservaron solo la visión dicromática –en ondas L y S– con bastones en su mayor distribución. Muchos de los antepasados de los homínidos –como los lémures– no presentan una fovea en la que se concentren las células fotorreceptoras sino que éstas se encuentran distribuidas en casi toda la circunferencia del ojo y una superficie reflectante en la parte posterior de la córnea, lo que permite un doble rebote de la luz, mejorando las condiciones de visión en penumbra o en la noche. La mayor parte de los mamíferos descendientes de estos primeros, conserva una distribución de dos conos con bastones y una fovea central en la que se concentran casi todos los conos y el resto de la retina está cubierto por bastones que les permiten tener excelente visión nocturna o en condiciones de luz muy pobre. Esta condición la conservan muchos mamíferos actuales como los felinos y caninos que perciben el azul y el verde pero no distinguen el rojo del verde oscuro. Esto proporcionó una condición de supervivencia en el caso de los mamíferos nocturnos ya que les permitía tener una mejor visión que sus depredadores y respuestas muy rápidas ante condiciones lumínicas adversas. En la evolución del cerebro el llamado sistema límbico, también denominado como cerebro medio se desarrolla en los mamíferos. Está conformado por centros importantes como el tálamo, hipotálamo, hipocampo y amígdala. Estos centros son los responsables de respuestas emocionales como temor o agresión. Es aquí en donde se procesan las emociones y los temores, angustias, miedos, alegrías intensas. El centro principal de procesamiento de las emociones es la amígdala. (Zoghbi, Khul, Kandel, Warren, Spelke, 2010; Jacobs, 2009; Nilson, 2009; Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003; Emery, 2000; Land, 1992)

El *ojo de los homínidos* es muy semejante al de los humanos (figura 1.2.g). Los chimpancés y los monos Rhesus comparten el mismo sistema visual en el que se tiene una visión tricromática con conos LMS concentrados en una fovea central y bastones distribuidos en el resto de la retina. Un lente que se deforma para acomodarse a las distancias focales mediante los músculos ciliares y una pupila que permite el ajuste de entrada de luz dependiendo de las condiciones lumínicas. La gran diferencia que se da con los demás sistemas visuales es que en los humanos éste está conectado con la corteza cerebral –último escalón en la evolución de la complejidad cerebral– y

que le permite a los sujetos procesar e interpretar las imágenes como parte de su entorno. Se añade de esta forma la capacidad de pensar de forma abstracta, y la comprensión de relaciones globales entre factores, así como al desarrollo de una compleja y consciente vida emocional. (Zapata, 2009; Echenique, 2002) Esta es la más nueva y la más importante zona del cerebro humano. Cubre y engloba las zonas más viejas y primitivas. Las actividades relacionadas con pensar, planificar, el lenguaje, imaginación, creatividad y capacidad de abstracción; están localizadas en esta región. Hace al individuo capaz de solucionar problemas de matemáticas, aprender otra lengua y desarrollar teorías y abstracciones. Las emociones humanas también tienen una relación con la corteza cerebral, más allá del sistema límbico. Amor, venganza, altruismo, intrigas, arte, moral, etc. van mucho más lejos que el modelo de emociones del sistema límbico, mucho más rudimentario. Dentro del córtex se encuentran dos zonas: lóbulos pre frontales y frontales que tienen importantes funciones. La primera es moderar nuestras reacciones emocionales, frente a lo que dicta el sistema límbico. La segunda es desarrollar planes de acción concretos frente a situaciones emocionales. Es en Éste córtex que se ubica parte del sistema de percepción visual. En la parte de la corteza posterior se encuentra ubicado el sistema visual que interpreta los estímulos visuales recibidos por el entorno. (Zoghbi, Khul, Kandel, Warren, Spelke, 2010; Jacobs, 2009; Nilson, 2009; Zapata, 2009; Fernald, 2008, 2004; Huges, 2008; Lamb, *et al.*, 2008; Young, 2008; Lamb *et al.*, 2007; Ghering, 2004; Lopera, 2004; Strideter, 2004; Morgan, 2003; Echenique, 2002; Emery, 2000; Land, 1992)

La evolución de los diversos sistemas visuales nos señala hacia la importancia de la percepción visual como uno de los sentidos que le permitieron al cerebro evolucionar hacia una forma cada vez más compleja de las ondas lumínicas traducidas como información cromática es de vital importancia para la adaptación de los organismos a sus diferentes entornos. La pérdida o ganancia de mayor información cromática contra la mayor capacidad de visualización en condiciones de pobreza lumínica pareciera estar directamente relacionada con los hábitos de los organismos y sus entornos y la presión que éstos ejercen en la supervivencia y calidad de adaptación a los diversos nichos ecológicos y de variedad de entornos disponibles. Capacidad de síntesis, interpretación e incorporación al sistema visual⁷ de experiencias como resultado de Organismos que no han modificado sus entornos – como las lampreas y los mixines – no han tenido necesidad de mayor información por lo que sus sistemas visuales no se han visto presionados para cambiar mientras que organismos como las palomas han requerido de una gran cantidad de información –visión pentacromática– para poder responder frente a predadores que

⁷ No se usa el término almacenaje porque la percepción es un fenómeno simultáneo que no implica un procesamiento, almacenaje de la información y finalmente el acceder a los datos mediado por una intención y una atención. La teoría de percepción que se aborda en el presente proyecto es la de James Gibson y de Jakob Johann von Uexküll.

se encuentran en los entornos en los que han encontrado su nicho ecológico. Así pues, se puede decir que la percepción del color y la complejidad de la percepción cromática son respuestas biológicas de supervivencia frente a entornos cambiantes y cada vez más complejos y demandantes. El ojo y el cerebro humanos han evolucionado a partir de una necesidad de distinguir los alimentos maduros de los tóxicos –en los primeros homínidos– hasta la necesidad de responder con decisiones asertivas en condiciones tecnológicas cada vez más demandantes y con presiones de correcta visualización de la información presentada partiendo de las experiencias cognitivas generadas desde su entorno.

1.1.1.1 El ojo humano

Es indispensable para Éste proyecto el entender cómo funciona el ojo humano. Éste le permite a los hombres el desempeñarse en entornos multivariados y que van desde poca complejidad hasta entornos sumamente complejos. Al no ser uno de los sistemas visuales más complejos –el de la paloma común tiene mayor espectro de visión– es importante describir cómo es que le permite a los humanos el modificar y prevalecer en sus entornos. Cuando el ojo humano recibe un estímulo, lo hace en forma de energía luminosa. En realidad no ve imágenes. Lo que recibe es un estímulo de luz que le permite registrar las amplitudes y frecuencias del estímulo, para ser enviado a través del nervio óptico, pasando por el núcleo geniculado lateral, hasta el cerebro y allí ser interpretado como imagen. Esta percepción y posterior interpretación por el ojo humano conforman el Sistema Visual.

El sistema visual está constituido por tres estructuras principales: el ojo, situado al frente del rostro en las órbitas oculares del cráneo; el núcleo geniculado lateral, ubicado en el tálamo cerebral y el área receptora visual, también llamada corteza estriada, que se encuentra en la parte posterior del cerebro.

Conformación del ojo humano

De acuerdo con Bass (2010) Kuehni (1998) Evant (1995) Hardum (1988) y Guerritsen (1975) en la anatomía del ojo se pueden distinguir los siguientes componentes principales:

Pupila. Es la abertura por donde llega la luz y que regula la entrada de luz de acuerdo con las condiciones lumínicas del entorno, por ejemplo abriéndose en la oscuridad para poder captar más luz y cerrándose en un día soleado.

Iris: Músculo que controla el tamaño de la pupila, permitiéndole el ajuste necesario a las condiciones de luz.

Córnea: Superficie externa transparente que cubre el ojo, no tiene vasos sanguíneos y es alimentada por el humor acuoso; es la responsable de cerca del 80 por ciento del poder de enfoque del ojo. Se encuentra fija y no puede cambiar el enfoque.

Músculos extra-oculares: El ojo humano cuenta con tres pares para poder controlar el movimiento lateral del globo ocular.

Cristalino: Lente que es controlada por músculos, es parte de los elementos de enfoque del ojo y permite que la información recibida sobre la retina esté perfectamente en foco.

Retina: Capa en la que se recibe, procesa y transmite la información visual ya que contiene los receptores de la visión.

Cada uno de estos elementos se conjuga para proporcionar una imagen en el cerebro del individuo. Para que esto ocurra es necesario que la información proporcionada por el ojo sea traducida a impulsos eléctricos, de manera que llegue al cerebro para ser interpretada, como se muestra en la figura 1.3.

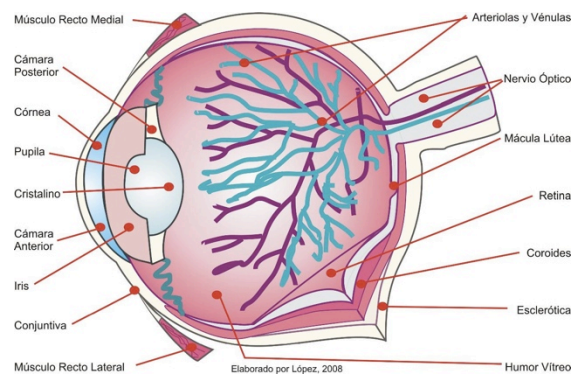


Figura 1.3. El ojo humano y sus componentes (López, 2008)

El Núcleo Geniculado Lateral (NGL) en el tálamo “es el primer lugar al que llega la mayor parte de las señales del nervio óptico después de que dejan el ojo.” (Goldstein, 2005; Pág. 94). Tiene como función organizar y regular la información que se recibe en la retina y que es transmitida como información a través del nervio óptico hacia el área receptora de la corteza, como se muestra en la figura 1.4. (Bass 2010, Kuehni, 1998; Evant, 1995; Hardum, 1988; Guerriksen, 1975)

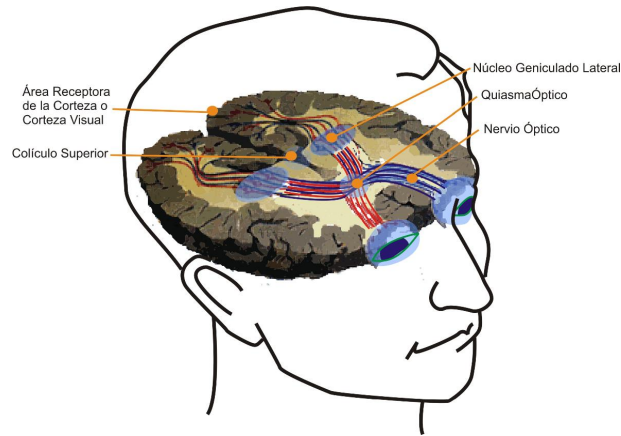


Figura 1.4 Vista en Corte Horizontal del Sistema Visual (López, 2008)

El área receptora de la corteza es la zona principal del cerebro en la que se recibe e interpreta la información proporcionada por la retina. También es llamada corteza estriada por las franjas blancas que se presentan creadas por las fibras nerviosas que la atraviesan. Adicionalmente, en el resto de la corteza existen áreas de procesamiento superior de la visión, son llamadas corteza extra estriada y se encuentran ubicadas en los lóbulos parietal, frontal y temporal. (Goldstein, 2005, Ortiz, 2004)

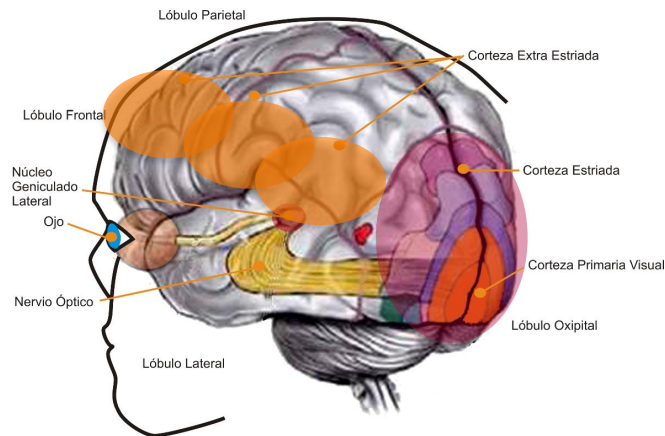


Figura 1.5 Ubicación de los Elementos del Sistema Visual en el Cerebro (López, 2008)

La visión de los objetos se da por los rayos que son reflejados en los mismos cuando, cuando los objetos se encuentran a más de seis metros de distancia, los rayos son paralelos. Si los objetos se encuentran a menor distancia; ocurre el llamado desenfoque. Para corregirlo el ojo deberá recurrir a un proceso llamado **acomodación**. Éste consiste en que ese contraigan los músculos ciliares deformando el lente cristalino con lo que se obliga a los rayos a converger en la fovea y ajustar el enfoque de la imagen. (Bass 2010, Kuehni, 1998; Evant, 1995; Hardum, 1988; Guerriksen, 1975) (figura 1.6)

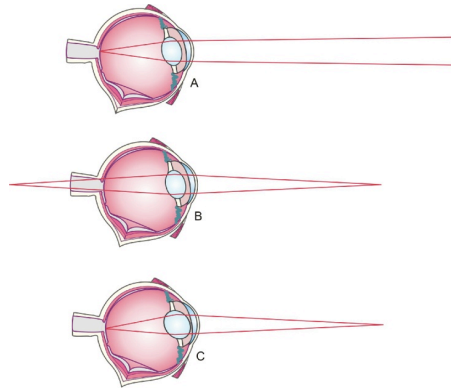


Figura 1.6 Proceso de acomodación del ojo para enfocar un objeto, A) Cuando un objeto refleja rayos luminosos a más de seis metros, el ojo está relajado, B) Cuando el objeto se acerca al ojo, los rayos dejan de ser paralelos y el punto focal se ve desplazado tras la retina, C) La acomodación, al engrosarse el cristalino, lleva hacia delante el punto focal, acomodando el objeto nuevamente en el ojo. (López, 2008)

Cuando se ha llevado a cabo el enfoque los rayos confluyen en la fóvea, zona del ojo con mayor concentración de conos y bastones de la retina y que le permitirá convertir el estímulo lumínico en señal eléctrica para ser transportado al cerebro. La retina se estructura con cinco clases de células y las conexiones creadas entre ellas. Curiosamente los conos y bastones, las células fotorreceptoras, no se encuentran directamente hacia la luz, si no que se encuentran atrás de las células transductoras de los estímulos visuales (Bass 2010, Kuehni, 1998; Evant, 1995; Hardum, 1988; Guerritsen, 1975) (figura 1.7)

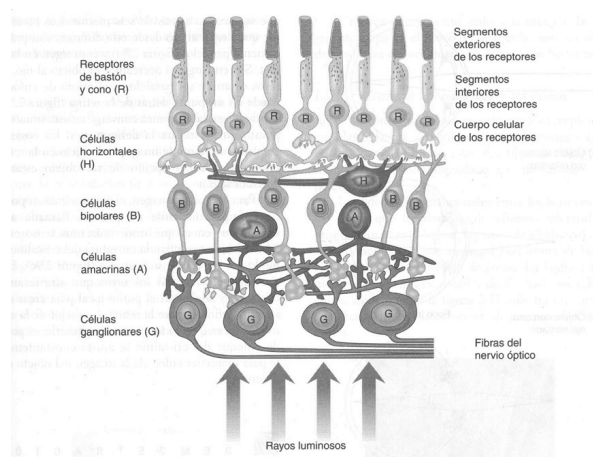


Figura 1.7 Segmento de retina y las cinco clases principales de células. (Goldstein, 2005)

Las células fotorreceptoras de la retina son los bastones y los conos. Los **Bastones** son los receptores más sensibles a la luz, aproximadamente 1000 veces más sensibles que los conos y son los más abundantes. Permiten la visión nocturna, pero en condiciones regulares de luz se saturan y no proporcionan información al cerebro y son más lentos para producir la información requerida. Los **Conos** son menos sensibles a la luz y también menos abundantes –

aproximadamente 20 veces menos. Son sensibles longitudes de onda LMS⁸ y son más rápidos para producir la información requerida para percibir las imágenes, como se muestra en la figura 1.8 (Bass 2010, Kuehni, 1998; Evant, 1995; Hardum, 1988; Guerritsen, 1975).

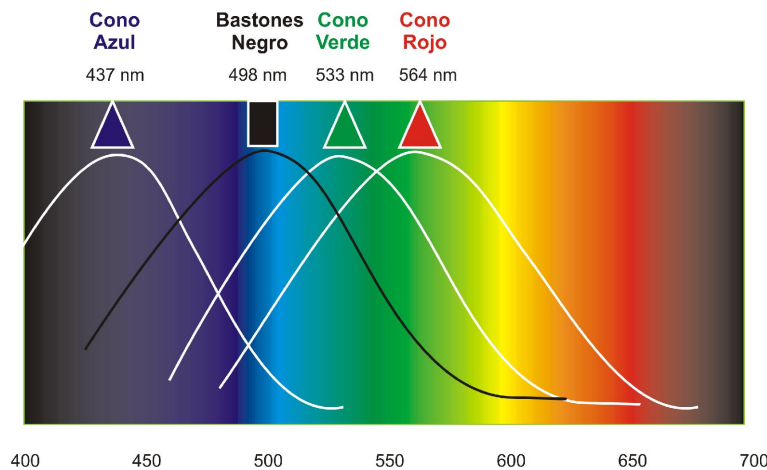


Figura 1.8 Sensibilidad de conos y bastones al espectro luminoso. (López, 2008)

La distribución de los conos y los bastones no es uniforme dentro de la retina. Los conos están más concentrados en el punto perpendicular al eje óptico y se distribuyen en forma más o menos uniforme a partir de allí. Los bastones se encuentran distribuidos en forma decreciente desde el eje óptico y hacia los lados. Ambos presentan una ausencia en la distribución en el punto ciego que es donde confluye el nervio óptico hacia el cerebro, como se observa en la figura 1.9 (Goldstein, 2005; Ortiz, 2004; Santos, 2003).

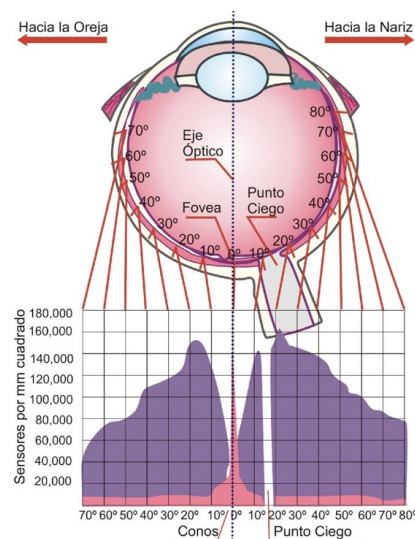


Figura 1.9 Distribución de conos y bastones de acuerdo con el ángulo visual (López, 2008)

⁸ LSM por sus siglas en inglés Long, Medium Short y se refieren a longitudes de onda largas, correspondientes a la gama de los azules; Medianas, corresponden a la gama verde; y Corta corresponden a la gama roja. (Bass 2010, Kuehni, 1998; Evant, 1995; Hardum, 1988; Guerritsen, 1975)

Cada uno de los receptores, conos y bastones, llevará a cabo la transducción visual –de la energía luminosa a electricidad– para que el impulso sensible pueda ser llevado al cerebro. “Cuando dentro de un receptor –bastón o cono– una molécula de pigmento visual sensible a la luz la absorbe, se isomeriza y genera una reacción en cadena que conduce a la activación del receptor” (Goldstein, 2005, Pág. 55) La retina obtiene la información como millones de unidades que trabajan en paralelo. Una vez que la información ha sido convertida en impulso eléctrico por los receptores, ésta es analizada por el sistema visual central que incluye el tálamo, el Núcleo Geniculado Lateral y el córtex visual. (Santos, 2003)

La información es llevada por el nervio óptico hacia el quiasma, en el que los nervios procedentes de los dos ojos se entrecruzan de manera que la información es llevada por los dos tractos ópticos, hacia el Núcleo Geniculado Lateral (NGL), de esta forma la información del hemisferio visual izquierdo llega al NGL derecho y lo mismo para el hemisferio visual derecho. (figura 1.4)

Cada Núcleo Geniculado Lateral está conformado por seis capas que llevan la información desde el tracto óptico hasta el córtex del cerebro, en el lóbulo occipital; en el que se encuentra la corteza estriada. La corteza estriada se halla organizada de varias formas dentro de las cuales se encuentran las columnas de localización, en las que las neuronas cuentan con un lugar aproximado en el mismo lugar de la retina; columnas de orientación, en las que las neuronas responden a la misma orientación; columnas de dominancia ocular, en las que las neuronas responden mejor a la estimulación de un solo ojo. (Goldstein, 2005; Santos, 2003)

Los estímulos llegan al cerebro y éste los interpreta para actuar en el entorno que rodea al sujeto. Esta relación, sujeto – entorno, ha sido abordada desde diversas perspectivas, pero dos en particular dan un gran énfasis a la relación del sujeto y la percepción que éste tiene de su medio ambiente y cómo procesa sus entornos. Estas son la Biosemiótica a través del *Umwelt* y la otra la Visión Ecológica de la Percepción. Ambas proponen que el individuo se relaciona con el entorno y se modifica o modifica el mismo como consecuencia de sus acciones y las *affordances* del entorno y las presiones generadas por estilo de vida de los individuos.⁹

⁹ Para ampliar la información sobre el tema consultar el Anexo I, Página 10.

1.1.2 Biosemiótica y percepción

Comprender la relación entre el individuo y su entorno es vital para los procesos de diseño ya que determinarán las condiciones y los requerimientos de los artefactos propuestos para la modificación o reconfiguración del entorno. Para comprender esta relación es importante distinguir los componentes de los entornos y sus relaciones, así como las respuestas de los organismos frente a los estímulos presentados por éstos. Jakob Johann von Uexküll¹⁰ (1909) hace un estudio sobre los organismos y su relación de percepción con el entorno para poder actuar y propone lo que denomina el *Umwelt*. Éste concepto ha sido la mayor aportación de Uexküll a la Biosemiótica y considera que los organismos se relacionan como un todo con el entorno que les rodea a través de sus órganos sensoriales, interpreta los estímulos de acuerdo con sus instintos y experiencia y actúa en consecuencia. (Castro 2009, Uexküll, 1909)

1.1.2.1 Los órganos perceptuales

Para Uexküll la percepción parte de un entorno *Umgebung* que es el mismo para todos los organismos que se encuentren en determinado nicho o ecosistema. “Cada organismo recorta su *medio circundante (Umgebung)* para configurar su *mundo circundante (Umwelt)*, compuesto por el *mundo percibido (Merkwelt)* y el *mundo de la acción (Wirkwelt)*” (Castro, 2009; Pág. 28) Es decir, que en un entorno existente cada organismo percibe solo una parte del mismo que estará compuesto por los estímulos que esta parte emite y las respuestas que el organismo envía hacia el mismo como acciones. Éste ciclo está conformado como se muestra en la figura 1.10.

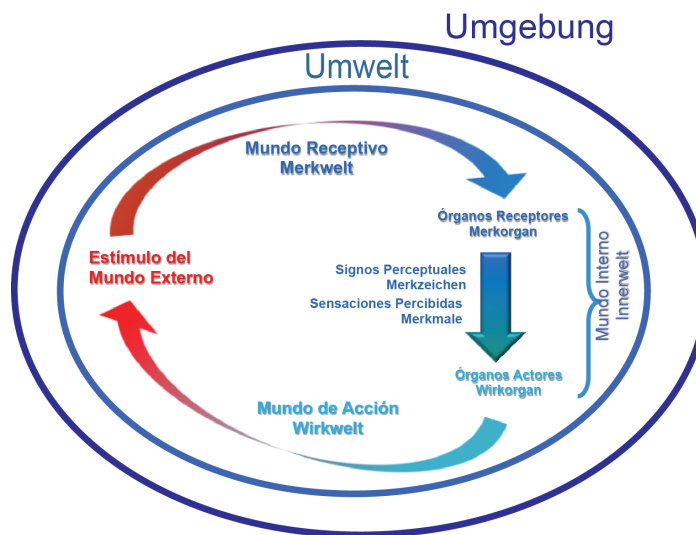


Figura 1.10 Umwelt y los órganos perceptuales según Uexküll (López, 2012)

¹⁰ Biólogo de origen alemán que propone la teoría de la Biosemiótica, que desarrolla el concepto de Umwelt y la percepción de los organismos vivos.

En la figura 1.10 se pueden identificar a los elementos que propone Uexküll en sus diversos textos (1909, 1926, 1940)

La suma de estímulos que afectan al animal es un mundo en sí mismo. La experiencia de dichos estímulos es lo que Uexküll denominó como "*Innenwelt*" o mundo interno. En dicho mundo interno entraremos a desglosar en el mundo receptivo "*Merkwelt*" y el mundo efectivo "*Wirkwelt*". El "*Merkwelt*" hace referencia a la suma de indicadores percibidos por los "órganos receptores" (*Merkorgan*) a través de los signos de percepción (*Merkzeichen*) provocando determinadas características sensitivas o sensaciones (*Merkmale*) El "*Wirkwelt*" hace referencia al mundo al que el ser vivo puede actuar a través de sus órganos actores (*Wirkorgan*) como por ejemplo las extremidades. Los estímulos, considerados en conexión con los círculos funcionales como un todo, constituyen ciertos indicadores que permiten a los animales guiar sus movimientos, de la misma manera que las señales del mar permiten al marinero dirigir su barco. A la conjunción del "*Wirkwelt*" y del "*Merkwelt*" unidos en Éste biofeedback del círculo funcional en el sujeto, Uexküll lo llama "el mundo circundante" (*Umwelt*) (Castro, 2009; Pág. 120)

Así entonces, en el mundo interno se encuentran el *Merkwelt* y el *Wirkwelt*. En el *Merkwelt* se reciben los indicadores registrados por los *Merkorgan* a través de los *Merkzeichen* que provocan las *Merkmale* y que generan una reacción en los *Wirkorgan* accionando una respuesta en el *Wirkwelt*. Esta propuesta dice que los organismos reaccionan frente a los estímulos internos de acuerdo con las sensaciones percibidas y que son interpretadas a partir de los signos de percepción. Estos signos perceptuales se construyen con dos vertientes: lo biológico y la síntesis e incorporación para la acción futura. Esto quiere decir que los individuos sumarán sus reacciones instintivas a lo aprendido por su experiencia en su relación con el entorno incorporando lo observado como respuestas a lo que es la reacción innata del sujeto. Conforme la experiencia del sujeto se va construyendo más, es decir; ha sido más expuesto al entorno, lo ha sintetizado e incorporado a su sistema de acciones, Éste puede tener reacciones más rápidas y certeras en su relación con los estímulos del entorno. (Castro, 2009; Uexküll, 1909)

En su experiencia con el color el sujeto debe interpretar los estímulos cromáticos percibidos por los *merkorgan*, a través de una correcta interpretación cromática de los *merkzeichen* –los signos de percepción cromática que le indican al sujeto cómo debe interpretar el estímulo– para que las sensaciones o características sensitivas correspondan con la experiencia cromática necesaria, esto provocará que se accionen ciertos *wirkorgan* de forma que la respuesta dada frente al estímulo cromático sea la correspondiente a la supervivencia y mejora de la calidad del *Umwelt* del individuo.

Cada uno de los individuos interpreta los estímulos del entorno para cumplir ciertas funciones de supervivencia en el entorno. Uexküll llama a éstas círculos funcionales biológicamente

diferenciados. El primero –*milieu*– se caracteriza por no ejercer presión sobre el organismo. El pez recibirá una presión del entorno cuando es expuesto al aire. El agua es su medio natural por lo que no ejerce una presión sobre él. Los organismos que habitan diferentes entornos reciben estímulos diferentes de cada uno de forma inversa a los órganos receptores que estén en funcionalidad, de manera que se activen los *wirkorgan* –órganos actores– y se alejen de los estímulos que están ejerciendo presión sobre el organismo. Así, todo aquello que obstaculiza el circuito de funcionalidad hace que la *Funktionkreis* sea percibida, a través del *innerwelt* del organismo. (Castro, 2009; Uexküll, 1909)

El segundo y tercer círculos son el de alimentación y supervivencia frente al enemigo. En ambos casos el organismo percibe un estímulo que activa sus percepciones internas. Después de los *merkmale* (estímulos) e activan los *wirkorgan* de locomoción, sea hacia el alimento o presa, sea para alejarse del predador o enemigo. Al establecerse contacto con el alimento nuevos estímulos se activan poniendo en funcionamiento más *wirkorgan* (órganos digestivos) o en el caso de los enemigos, nuevamente los *wirkorgan* de locomoción para alejarlo de los mismos. El cuarto círculo funcional es el sexual o de reproducción, en el que los *wirkorgan* que se activan son los glandulares y sexuales en lugar de los digestivos o locomotores. (Castro 2009, Uexküll, 1909)

En el caso de los colores, éstos tienen papeles preponderantes en tres de los cuatro círculos. En el caso del *milieu*, no ejerce una presión sobre el organismo como entorno absoluto. Sin embargo si consideramos el color como parte del entorno en el que habita el ser humano, el verde de la selva o el gris de la ciudad pueden ejercer una presión significativa sobre un sujeto que deba enfrentarse a estos entornos desconocidos y que lo obligue a alejarse o acercarse a entornos más familiares o conocidos. En el caso de los siguientes dos círculos el papel que el color juega como estímulos determinantes para los *merkorgan* es claro puesto que la relación entre éstos y los *wirkorgan* está dada por la interpretación cromática que se haga de los estímulos, ya sea como alimentos maduros o no y de los predadores o presas. En el caso del círculo de la reproducción, los colores indican como estímulos si el otro organismo está listo para el apareamiento o si repele los intentos de acercamiento.

A partir de una determinada complejidad del sistema nervioso central, Uexküll elabora una hipótesis sobre un “anti- mundo” (*Gegenwelt*) creado en el cerebro de animales complejos en el que se refleja, como un espejo, lo percibido tanto en ambiente como en la actividad de algún animal cuyos movimientos tengan un propósito determinado que pueda ser incorporado como “portador de significado” en el observador. Algo semejante a lo que se conoce actualmente a través de las “neuronas espejo”. (Castro, 2009; Pág. 28)

En el caso de los humanos el grado de complejidad del sistema nervioso central permite una complejidad cognitiva referida a la capacidad de crear imágenes del mundo que le rodea, generar relaciones entre dichas imágenes que le permiten predecir o generar eventos y objetos futuros y llegar a la configuración y reconfiguración de su entorno haciendo posible el que diseñe su proyecto de vida.

La incorporación que se hace del entorno tiene que ver con los conceptos propuestos por James Gibson en la Visión Ecológica de la Percepción y el papel que el color juega dentro de dichas percepciones.

1.2 Visión ecológica de la percepción del color

Para poder conformar el concepto de la visión ecológica del color se parte de la visión ecológica de la percepción propuesta por James Jerome Gibson (1904–1979)¹¹ Gibson propone en sus libros la *Visión Ecológica de la Percepción* y *Los Sentidos Considerados como Sistemas Perceptuales* una revolucionaria y cuestionada visión de la relación de los sujetos y sus entornos. Esta visión ha sido retomada en las últimas décadas para explicar diversos fenómenos perceptuales, desde la visión de los objetos cotidianos, hasta los flujos de tráfico y situaciones de relaciones en redes sociales. (Chemero *et al.*, 2009; Braund, 2008; Chemero, Silberstein, 2007; Carello, *et al.*; 2006; Chemero (a) 2003, Chemero (b) 2003; Natsoulas, 1989; Costall, 1984; Goldstein, 1981; Gibson, 1987, 1979, 1978, 1976, 1960)

1.2.1 Visión ecológica de la percepción de James Gibson

La visión ecológica de la percepción propuesta por James J. Gibson, está caracterizada como una nueva teoría de percepción directa en contraposición a la versión tradicional de Descartes de visión indirecta. En ella Gibson propone que el entorno contiene toda la información necesaria para especificar sus propiedades. Por lo tanto, percibir estas propiedades es asunto de detectar la información disponible en el entorno. (Braund, 2008; Gibson, 1987, 1979, 1978, 1976, 1960)

Gibson aborda la visión del mundo desde la integración de una dualidad de animal–entorno; en la cual ninguno puede ser separado del otro desde el punto de vista perceptual. Ambos forman un sistema integral de mutuas obligaciones. Para poder establecer las distinciones entre ambos,

11. Uno de los teóricos visuales del siglo XX mejor conocidos y probablemente más controversiales. Durante los cincuenta años de su notable carrera propuso una nueva y revolucionaria visión sobre la percepción de los objetos y de la forma en que los organismos se relacionaban con su medio ambiente.

Gibson ofrece un análisis que se ha llamado posteriormente estructural¹² del entorno. Está basado en los principios de la auto-organización. De allí parte para establecer los conceptos de entorno significativo y entorno perceptible en una relación acoplada que llama de reciprocidad. El concepto de estructura desde la visión ecológica es dinámica por completo. La estructura del entorno no consiste en moléculas o partes de objetos que responden a una serie de leyes preexistentes que controlan a las partes. En lugar de ello, la estructura emerge dentro de una red de movimiento que gira entre el perceptor y el entorno. La multiplicidad de movimientos forma una estructura móvil que es el resultado dinámico de los movimientos que son generados dentro de la misma. Gibson basa sus propuestas en conceptos centrales: entorno estructurado, percepción óptica y *affordances* (Braund, 2008; Gibson, 1987, 1979, 1978, 1976, 1960)

Entorno y estructura

El análisis gibsoniano del entornos se centra en estructuras más que en mecanismos. Un análisis estructural del entorno se enfocará en las transacciones continuas del individuo con los rasgos significativos del entorno. Los individuos se *enganchan* con el entorno para poder aprender más de sus características, propiedades y para contribuir al carácter de estructura cambiante del mismo. En este caso el entorno no reside en las representaciones mentales del individuo. Gibson hace particular énfasis en que las características perceptibles del entorno se encuentran intrínsecamente en el mismo entorno y por ninguna razón en la mente del perceptor. Considera que no existe una mediación por los sentidos, entre lo que se ha llamado tradicionalmente un estímulo y la percepción del mismo en la mente del sujeto. Gibson considera que el entorno es percibido en sus relaciones completas – y complejas – por completo por el perceptor en su relación con el entorno y con los otros elementos – individuos que lo conforma y no como partes individuales de una estructura que es separada en sus partes para poder ser entendida por el sujeto que percibe.

Gibson se resiste a caer en la tentación de considerar a las partes de la estructura como elementos que pueden ser analizados de forma independiente. Por ejemplo en un atasco de tráfico, el análisis tradicional consideraría que son automóviles que se manejan todos por las mismas reglas de tránsito y que es la estructura que los contiene la que explica el que exista el tráfico; en tanto que desde el punto de vista ecológico; los automovilistas manejan cada uno de acuerdo con sus reglas –retomadas del deber ser del reglamento de tránsito– y ejecutadas en un espacio auto-contenido que genera obligaciones de fluctuación como lo es una vía rápida. “El

12. Estructural en el sentido de integración de elementos conformando un todo que interactúa en un entorno pero que no puede ser separado de la totalidad que conforma (Braund, 2008)

análisis estructural de Gibson lo lleva a formular el concepto de entorno, no como un contenedor de entidades, sino como estructuras dinámicas que se manifiestan en una reciprocidad perceptor–entorno” (Braund, 2008; Pág. 133)¹³ Esto quiere decir que el entorno es como una superestructura, compuesta por estructuras dinámicas, siempre cambiantes que ofrecen *affordances*; que dependen de su relación entre unas y otras del vínculo que se establece entre la estructura y el perceptor a través de los *affordances* de las estructuras y las acciones del sujeto. La percepción es, entonces; la detección de estructuras invariantes en el flujo de estímulos que ofrece el entorno, que es detectada como *affordances* cuando el perceptor se mueve en el entorno para su supervivencia. (Chemero *et al.*, 2009; Braund, 2008; Chemero, Silberstein, 2007; Carello, Turvey, Zhang, Patel; 2006; Chemero (a) 2003, Chemero (b) 2003; Natsoulas, 1989; Costall, 1984; Goldstein, 1981; Gibson, 1987, 1979, 1978, 1976, 1960)

Estructura de la información en el entorno. Arreglos ópticos ambientales

Solamente en un entorno y en su relación dinámica con él es que los sujetos pueden percibir lo que les rodea y así accionar para su supervivencia. En Éste sentido solamente la luz puede estimular significativamente el ojo del sujeto que percibe. La óptica ecológica es la relación dinámica que se da entre un sujeto y los arreglos de luz que se presentan en un entorno. Gibson considera que el entorno está compuesto por un medio que es transparente y una serie de objetos que reflejan superficies texturizadas. El resultado es un flujo de luz que tiene diferentes direcciones e intensidades que tiene un arreglo particular del objeto que refleja Éste flujo de luz. Gibson lo llama un arreglo óptico ambiental. Cada uno de los objetos produce un arreglo diferenciado de los otros que es característico de ese único objeto. Considera que es un arreglo óptico ya que las diferencias entre los arreglos y su comparativa es lo que proporciona información al sujeto que percibe en forma móvil. (Chemero *et al.*, 2009; Braund, 2008; Chemero, Silberstein, 2007; Carello, Turvey, Zhang, Patel; 2006; Chemero (a) 2003, Chemero (b) 2003; Gibson, 1987, 1979, 1978, 1976, 1960)

Las estructuras de la luz ambiental emergen de la interacción dinámica de un perceptor móvil y el entorno. Con Éste principio se explica el concepto de invariantes. La estructura de los arreglos ópticos ambientales está conformado por dos componentes complementarios e inseparables: invariantes y estructura en perspectiva. Siempre que un perceptor se mueva en un entorno se generará un flujo de arreglos ópticos ambientales. Éste flujo es lo que hace posible que el sujeto perciba ya que compara las estructuras en movimiento contra los que no tiene variaciones en lo

¹³ Traducción propia.

que es un flujo continuo de arreglos ópticos. La estructura en perspectiva es aquel arreglo de flujos que cambia en comparación con la estructura invariante. Es decir, “la estructura invariante [...] constituye el patrón óptico que persiste sin importar los cambios en la estructura en perspectiva.”¹⁴ (Braund, 2008; Pág. 134) Uno de los ejemplos más claros de esto es la visión de un objeto comparado con el horizonte. El horizonte se constituye en la invariante por excelencia; y el objeto es el flujo de los arreglos ópticos que conforme se aleja hacia el horizonte se va haciendo más pequeño en la comparación con la invariante. Es así que la información obtenida se da por la comparación entre el flujo de los arreglos ópticos contra las invariantes percibidas en los entornos. La información que se obtiene está dada por la comparativa, no solo por los arreglos o por la invariante; sino que es interdependiente e inseparable de la relación existente entre ambos. Las invariantes siempre serán también patrones de flujos ópticos que emergen hasta que el perceptor se mueve en el entorno. Para Gibson la percepción ocurre únicamente cuando el sujeto se mueve en un entorno determinado y es capaz de comparar los flujos de arreglos ópticos que emergen como patrones de comparación entre las invariantes y las estructuras en perspectiva. La función de la visión no es la producción de representaciones mentales; es permitirle al perceptor el accionar dentro de un entorno determinado de arreglos ópticos ambientales. “La primera respuesta de un hombre ante un arreglo óptico [...] es el enfocarlo, fijarlo, modular su intensidad y, por encima de todo; explorarlo” (Gibson, 1960; Pág. 64) Para Gibson no existe una relación pasiva entre el sujeto y el entorno. Para que exista la percepción debe ser un sujeto en movimiento dentro de un entorno específico ya que solo de esta forma el sujeto podrá comparar los flujos de arreglos ópticos que se presentan e interactuar con el mismo para su supervivencia. (Chemero *et al.*, 2009; Braund, 2008; Chemero, Silberstein, 2007; Carello, Turvey, Zhang, Patel; 2006; Chemero (a) 2003, Chemero (b) 2003; Gibson, 1987, 1979, 1978, 1976, 1960)

Para Gibson el color es parte intrínseca del arreglo óptico y depende no solo del objeto sino de su textura. El color está dado por la relación de los flujos de arreglos ópticos generados cuando la luz rebota en el objeto y su textura, y el sujeto que los percibe, a partir de la comparación de éstos arreglos con las invariantes de otros arreglos ópticos semejantes o diferentes, lo que permite percibir la cualidad del color. No es importante específicamente la brillantez absoluta del color si no su comparación con los otros arreglos ópticos que le rodean. Así el rojo no lo es tanto si se encuentra sobre una superficie naranja que si se encuentra sobre una superficie verde ya que en la comparación entre los arreglos ópticos de verde y de naranja es que el arreglo óptico del rojo adquiere su verdadera dimensión de color. Un principio semejante se ha postulado por los

¹⁴ Traducción propia.

gestaltistas que identifican la relación fondo figura como la determinante para establecer la percepción absoluta del objeto percibido. (Gibson, 1987, 1979, 1978, 1976, 1960)

Percepción directa y la estructura de las *affordances*

Para Gibson la percepción directa se relaciona directamente con el *affordances* que un objeto le presenta a un sujeto que lo percibe. Las *affordances* son las percepciones funcionales que un sujeto tiene de un objeto en un entorno determinado. Dependen directamente del objeto que lo ofrece, de sus características intrínsecas y de las necesidades de supervivencia del sujeto. Son los potenciales de uso que puede ofrecer un objeto pero exclusivamente para un perceptor en un momento y lugar determinados y no otro. Están condicionados por el momento, el entorno y el sujeto ya que lo que en un objeto puede ser *affordance* para un sujeto puede no serlo para otro; y lo que es *affordance* en un momento para un sujeto puede no serlo para ese mismo sujeto en otro momento por lo tanto es un reconocimiento del potencial de ofrecimiento que el objeto le da al sujeto en un momento y lugar determinado y condicionado por las necesidades de supervivencia del sujeto. Por ejemplo, una silla ofrecerá el *affordance* de “sentarse” para un sujeto en relación con sus necesidades y su peso y volumen. Si un adulto intenta sentarse en una silla de un niño, el *affordance* de “sentarse” no estará disponible para ese sujeto mientras que para el niño sí. Por otro lado, si un niño tiene antojo de dulces, una paleta de dulce le ofrecerá el *affordance* de “dulce”; sin embargo, si ese mismo niño ha comido muchos dulces, esa misma paleta le ofrecerá un *affordance* de “dolor de panza” La relación de arreglos ópticos ambientales referidos al color, también estarán disponibles dependiendo del entorno y del momento y sujeto. Lo que para una persona es un *affordance* de color rojo como preventivo, para otra será un *affordance* de peligro. (Chemero *et al.*, 2009; Braund, 2008; Chemero, Silberstein, 2007; Carello, Turvey, Zhang, Patel; 2006; Chemero (a) 2003, Chemero (b) 2003; Gibson, 1987, 1979, 1978, 1976, 1960)

La percepción directa parte del principio que la percepción es un acto móvil que se da para actuar en un entorno. La percepción se da como una respuesta ante la necesidad de actuar efectivamente en un entorno para sobrevivir. Para que la acción sea efectiva debe estar dirigida por la percepción directa. Por ejemplo, si una persona quiere tocar un árbol, se moverá en el entorno de forma que el flujo de arreglos ópticos ambientales que ofrece el árbol sea cada vez más grande en comparación con el campo visual total ofrecido por sus ojos, hasta para a una distancia en la que el árbol esté lo suficientemente cerca como para no chocar pero si tocarlo. Del mismo modo si una persona quiere comer una manzana madura, seleccionará por comparación

con las demás manzanas, comparando los arreglos ópticos ofrecidos por cada una hasta encontrar la que le ofrezca el *affordance* de madurez y la tomará para comerla.

“Las *affordances* son las propiedades invariantes en el arreglo óptico ambiental que especifican dimensiones significativas de interacción que tiene el perceptor con el entorno”¹⁵ (Gibson, 1979; Pág. 129) Sin embargo, no debe existir un espacio entre el entorno y la representación cognitiva –las dimensiones significativas de interacción– del sujeto. Éste incorpora en su estructura perceptual las experiencias como una realidad aumentada¹⁶ que le permite percibir el mundo con mayor cantidad de información incorporada y mediante la cual comparará los arreglos ópticos ambientales para que sean significativos.

1.2.2 Percepción ecológica de los colores

La percepción ecológica del color parte del principio de los *affordances* y de la relación de los objetos con los entornos. Es por ello que se dice que el *affordance* del color dependerá de su relación específica con el entorno y el momento del sujeto solo en relación con las características específicas de incorporación de los arreglos ópticos ambientales que el sujeto haya incorporado como parte de su experiencia con el entorno a su sistema perceptual

1.3 Desarrollo de la complejidad cognitiva

En los organismos superiores, tales como los humanos; la complejidad cognitiva es un proceso que se da con la maduración del sistema nervioso central, el cerebro y la red de nervios; y el aprendizaje que debe ser incorporado como *Gegenwelt* (mundo espejo o realidad virtual perceptual) que es el que le permite al sujeto la interpretación de los objetos y entornos con los que se enfrenta.

Parte de esta complejidad cognitiva se va adquiriendo conforme se va madurando el cerebro y esta construcción del *Gegenwelt* se puede dar desde diversas perspectivas. Una de las más empleadas ha sido la del aprendizaje significativo, que considera la construcción de un mundo espejo o estructura cognitiva en el individuo a partir de variadas estrategias.

¹⁵ Traducción propia.

¹⁶ Se emplea la definición de Realidad Aumentada que se describió al inicio de este proyecto y que tiene que ver con la potenciación de los sentidos para que el acto perceptual obtenga una mayor cantidad de información del entorno.

1.3.1 Incorporación del lenguaje vs. Incorporación de las experiencias del color

Desde el inicio de la evolución de los individuos el proceso de incorporación de las experiencias en el mundo espejo, realidad aumentada desde la que interpreta al mundo o estructura cognitiva¹⁷; ha marcado la acción y modificación de adaptación y reconfiguración de éstos en su entorno. La incorporación ha partido de la interpretación de los *affordances* de los objetos en los entornos y de la capacidad de los seres humanos de modificar los objetos para convertirlos en artefactos a los que asignan nuevos *affordances* diferentes –enriquecidos o ampliados– de los que originalmente proporcionaba el objeto. Por ejemplo; el uso de un húmero de caballo como garrote para la defensa es un *affordance* que originalmente no existía para el resto de los seres que están en el entorno del homínido primitivo. Este proceso se ha llamado aprendizaje y se ve potenciado por las presiones que ejerce el entorno y da como consecuencia de la brevísima cantidad de información instintiva incorporada originalmente en la estructura cognitiva –*Gegenwelt*– de los individuos y a las realidades aumentadas perceptuales que son transmitidas por generaciones a través del aprendizaje. (Ellis, 2005; Henson y Eller, 2000; Munari, 1999, Uexküll, 1909).

Existen dos teorías del aprendizaje que parten de la interpretación cognitiva que se pueden vincular con las visiones de la ecología de la percepción y la Biosemiótica y son la del desarrollo cognitivo de Jean Piaget y el aprendizaje significativo de David Ausubel. En éstas se considera a los individuos como interpretadores de las experiencias que reciben del entorno para incorporarlas en su estructura cognitiva –mundo espejo– Piaget propone que los procesos que conforman la estructura cognitiva de los individuos se modifican conforme pasa el tiempo ya que se van enriqueciendo los mismos mecanismos por medio de los cuales hacen las incorporaciones de las experiencias y que éstas van permeando el mismo proceso. El mundo se ve a partir de las experiencias que el sujeto ha incorporado en su estructura cognitiva. Un sujeto que ha comido cochinita pibil podrá tener un concepto en su estructura cognitiva del sabor que éste plato implica y al presentarse un plato con *affordances* similares podrá relacionarlo con la experiencia cognitiva que le dejó el sabor de la cochinita pibil, por lo que podrá actuar en consecuencia aprobando o desaprobando el nuevo plato mostrado. Considera que los individuos están involucrados en el proceso de interpretar y de aprender de su entorno; visualizan los *affordances*, los interpretan y manipulan para incorporarlos y actuar en éste mismo entorno. (Santrock, 2006; Henson y Eller, 2005; Chemero (a) 2003, Chemero (b) 2003; Ellis, 2000; Gibson, 1987, 1979, 1978, 1976, 1960)

¹⁷ Para los fines de este proyecto, los términos *Gegenwelt* de Uexküll, estructura cognitiva de Ausubel y realidad aumentada perceptual; serán considerados como sinónimos en cuanto a que consideran la incorporación de las *affordances* del entorno para el potencial de acción de un individuo y como condicionadores de la percepción de éste de los objetos que interactúan con él en el entorno.

El proceso mediante el cual los individuos interactúan en el entorno es constante y se establecen relaciones específicas que son llamadas funciones. Son procesos inmutables que denomina como asimilación y acomodación.

En la asimilación los sujetos perciben un *affordance* y lo relacionan con un esquema que ya posee. Desde la visión de Uexküll (1909) implica que los *merkorgan* perciben un *affordance* y lo relacionan con la experiencia en la estructura cognitiva existente. Éste proceso no es mediado por una consciencia. De acuerdo con Gibson (1987, 1979, 1978, 1976, 1960) esto ocurre de una forma rauda y no planificada ya que el sujeto reacciona inmediatamente frente al estímulo para verificar esta incorporación de la experiencia a lo aprendido y buscar la mejor respuesta de supervivencia en el entorno.

En la acomodación el sujeto puede modificar el esquema cognitivo existente por la percepción de un *affordances* que aporta información diferente o no existente en su esquema cognitivo ya que se presenta en situaciones o frente a *affordances* que no conoce. Cuando un *affordance* no se ajusta al esquema cognitivo del sujeto, éste tendrá que realizar una modificación de su *innerwelt*¹⁸ o crear nuevos esquemas de conexión entre el *innerwelt* existente con los *wirkorgan* que le permitan reaccionar frente a las *affordances* percibidas por los *merkorgan*.

Ambos procesos son complementarios entre sí y se deben llevar a cabo para que se de el aprendizaje del sujeto en un entorno determinado en el que tiene que supervivir. El sujeto percibe *affordances* nuevas a partir de experiencias previas pero al mismo tiempo modifica su *innerwelt* como consecuencia de esta nueva interpretación (Santrock, 2006; Henson y Eller, 2005; Ellis, 2000)

Los sujetos están intrínsecamente impulsados para intentar encontrar un equilibrio, lo que Uexküll llama *milieu*; sin embargo continuamente existen *affordances* que por ser nuevos no pueden ser interpretados o incorporados en su *innerwelt*. Esto provoca un desequilibrio de la mente, una *incomodidad mental* que hace que busquen nuevos esquemas cognitivos – *Gegenwelt* – nuevas formas de integración u organización que le lleven nuevamente al *milieu*. Esta transición entre *milieu* e *incomodidad mental* y viceversa, es conocido como *equilibración* y promueve niveles cada vez más complejos de pensamiento y conocimiento (Santrock, 2006; Henson y Eller, 2005; Ellis, 2000)

¹⁸ Entendiendo el *innerwelt* como mundo interno o estructura cognitiva que le permite reconocer e interactuar con el mundo.

1.3.2 Procesos cognitivos de incorporación de experiencias cognitivas y concepto de incorporación de experiencias cromáticas

Así como el proceso de interacción de los sujetos es constante, la interpretación del color y de los *affordances* que éste brinda como parte de la información de los objetos es también persistente. Las relaciones que se establecen con el color serán las funciones del color y serán también procesos inmutables que le permiten a los sujetos la incorporación de nuevos *affordances* de color.

En la interpretación de los *affordances cromáticos*, la asimilación de los sujetos que perciben un *affordance* de color y lo relacionan con un esquema de color que el sujeto ya posee. Esto implica que los *merkorgan* perciben un *affordance* cromático y lo relacionan con un experiencia cromática en la estructura cromática cognitiva existente. Éste proceso tampoco es mediado por la consciencia. En el caso del color existe una información biológicamente heredada que permite saber que el azul del cielo implica espacio abierto; el verde del pasto espacio de alimento o esparcimiento, etcétera; nuevamente esto ocurre de una forma rápida y no planificada en la que el sujeto reacciona frente al estímulo para verificar contra lo conocido y encontrar la mejor respuesta de supervivencia frente al *affordance cromático*.

En cuanto a la acomodación, el sujeto puede modificar su *innerwelt* por la percepción de un *affordance cromático* que le brinda información diferente o no existente en su esquema cognitivo ya que se presenta en objetos –*affordances* cromáticas– o situaciones que no conoce. Cuando un *affordance cromático* no se ajusta a la estructura cromática cognitiva del sujeto –*Gegenwelt cromático*– éste tendrá que hacer un ajuste de su *innerwelt cromático*, para crear nuevos esquemas de conexión entre el *innerwelt cromático* existente con los *wirkorgan* que perciben el *affordance cromático* percibido por los *merkorgan* del sujeto. (Santrock, 2006; Henson y Eller, 2005; Chemero (a) 2003, Chemero (b) 2003; Ellis, 2000; Gibson, 1987, 1979, 1978, 1976, 1960)

Los procesos siguen siendo complementarios y de llevan a cabo para que el sujeto tenga un aprendizaje cromático en el entorno determinado en el que debe supervivir –tanto desde el punto de vista de pervivencia como de permanencia o acción en un entorno como sujeto que tiene un papel importante–. El sujeto percibe nuevos *affordances cromáticos* a partir de experiencias previas pero al mismo tiempo modifica su *innerwelt cromático* como consecuencia de estas nuevas interpretaciones.

El *milieu cromático* está dado cuando los sujetos pueden interactuar con el entorno a partir de experiencias cromáticas conocidas e incorporadas en su *Gegenwelt cromático* existente. Sin embargo se presentan nuevos *affordances cromáticos* que no pueden ser interpretados o incorporados en el *innerwelt cromático*. Esto provoca un desequilibrio, una *incomodidad cromática mental*; que hace que se busquen nuevos esquemas cromáticos cognitivos –nuevos significados cromáticos, o nuevos *Gegenwelt cromáticos*– nuevas formas de integración cromáticas que le lleven al *milieu cromático*. Esta transición entre *milieu cromático* e *incomodidad cromática mental* y viceversa lleva a la *equilibración cromática* y promueve esquemas cromáticos más complejos que permiten niveles de interpretación cromática más estructurados. (Santrock, 2006; Henson y Eller, 2005; Ellis, 2000)

1.4 Entornos y acotamiento cultural – Patrones de percepción cromática

Los esquemas cromáticos se dan en entornos acotados y por medio de patrones que son demarcados culturalmente. Éste acotamiento se da por medio del aprendizaje en la estructura social en la que se inserta el sujeto – que es parte del entorno en el que éste sujeto pervive – como parte del comportamiento y de los *affordances cromáticos* que otros sujetos y los objetos que le rodean aportan. En México el acotamiento cromático cultural se obtiene por medio de un estudio exploratorio que se lleva a cabo en la parte norte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.¹⁹

1.4.1 Acotamiento Cromático Cultural o Etiquetas Léxicas Cromáticas

El acotamiento cromático cultural está dado por las etiquetas léxicas que son asignadas a los diferentes grados de *Hue*²⁰ que son manejados en una sociedad determinada. La importancia de las etiquetas léxicas cromáticas yace en la relación que éstas manifiestan entre la complejidad cromática de una cultura y su capacidad de nombrar las cosas. Forman parte de los *merkorgan* que permiten que el sujeto perciba los *affordances* del entorno. Así las etiquetas léxicas de una cultura pueden manifestar cuáles son los *affordances* percibidos y su jerarquía con respecto a los objetos presentados, determinando cuáles de las etiquetas léxicas cromáticas son las más importantes o a las que se les asigna una mayor jerarquía. (Pacchiarotti, 2009; Kay y Regier, 2006, 2003; Roberson, Davidoff, Davies y Shapiro, 2005; Regier, Kay y Cook, 2005; Roberson, 2004; Roberson, Davies y Davidoff, 2000; Lucy, 1997; MacLaury, 1997)

¹⁹ El estudio completo con la metodología de desarrollo se encuentran en el Anexo I

²⁰ Se emplea el término Hue como parte del sistema HSB (Hue, Saturation, Bright) que diferencia el concepto del tono en la traducción al español que se puede confundir con el término que indica la variación de una longitud de onda específica.

Para el presente estudio se toma como base el trabajo realizado por Pacchiarotti (2009), Kay y Regier (2006, 2003) Roberson, Davidoff, Davies y Shapiro (2005) Regier, Kay y Cook (2005) Roberson (2004) Roberson, Davies y Davidoff (2000) Lucy (1997) MacLaury, (1997); entre otros antropólogos y psicólogos cognitivos que buscan establecer la relación entre la construcción cognitiva y las etiquetas léxicas cromáticas²¹. Estas etiquetas se han establecido a partir de diversos estudios que parten de los años 50 y que se siguen hasta la fecha encontrándose casos particulares como el de los esquimales o los indígenas de Borneo en cuanto a la limitación o extensión de las etiquetas léxicas cromáticas que se establecen en una cultura.

Tradicionalmente han existido dos tendencias en cuanto a la construcción cognitiva de las etiquetas léxicas cromáticas. La primera considera que en todos los lenguajes alrededor del mundo se han manejado seis categorías de forma transversal para nombrar a los colores de forma absoluta: blanco, negro, rojo, verde, azul y amarillo. La otra vertiente establece que por el contrario las etiquetas léxicas cromáticas son establecidas por cada una de las culturas en específico y que no tienen ninguna transversalidad entre las diversas lenguas y culturas (Pacchiarotti, 2009; Kay y Regier, 2006, 2003; Roberson, Davidoff, Davies y Shapiro, 2005; Regier, Kay y Cook, 2005; Roberson, 2004; Roberson, Davies y Davidoff, 2000; Lucy, 1997; MacLaury, 1997). En recientes estudios, se ha establecido una tercera visión. En ésta se propone que si bien existen etiquetas léxicas cromáticas, éstas no son exclusivamente usadas por todas las culturas para nombrar sus *affordances* de color y que existirán complementariedades asignando otras etiquetas léxicas cromáticas dependiendo de las necesidades de expresividad o descripción del color por parte de la cultura.

Una posible explicación [para la asignación de los nombres] es ... la forma irregular de el espacio de color ... el *Hue* interactúa con la saturación y el brillo para producir grandes y variados *bumps*; uno de ellos es el foco del amarillo y otro es el foco del rojo ... Asumimos que los nombres que son asignados al espacio específico de color ... son probablemente aquellos nombres que proporcionan más información sobre el color (Jammeson y D'Andrade, 1997; Pág 312; en Reiger, Kay y Kheterpal, 2007)

Así las etiquetas **léxicas cromáticas** son las que dan cuenta del *affordances* necesario por los *merkorgan* para poder interpretar la percepción y activar los *wirkorgan* en consecuencia. Para el presente estudio se pretenden establecer las etiquetas léxicas cromáticas para la zona norte del Valle de México. De acuerdo con Pacchiarotti (2009) en la zona explorada por Éste estudio, las

²¹ Se llama etiqueta léxica a la asignación culturalmente aceptada por una sociedad de una palabra a un color específico que la denominará sin necesidad de aclaraciones posteriores de alguno de sus valores en la escala HSB.

etiquetas léxicas existentes para el español en general son:

Tabla 1.4.1 Etiquetas Léxicas Cromáticas existentes para el idioma español según Pacchiarotti (2009)

Etiquetas Léxicas Cromáticas Transversales (ELCT)	Etiquetas Léxicas Cromáticas Lexico-Específicas (ELCLE)
1. Rojo	7. Naranja
2. Amarillo	8. Azul Oscuro
3. Azul	9. Celeste
4. Verde	10. Violeta
5. Blanco	11. Morado
6. Negro	12. Rosa
	13. Marrón
	14. Gris

De acuerdo con el estudio exploratorio realizado como parte de Éste proyecto²², se encontró que existen ELCLE propuestas por Pacchiarotti aunque no en su totalidad, así como algunas adicionales no identificadas originalmente en el estudio. Las etiquetas encontradas fueron:

Tabla 1.4.2 Etiquetas Léxicas Cromáticas existentes en la Zona Norte del Valle de México de acuerdo con el estudio 2012²³

	Etiquetas Léxicas Cromáticas Lexico-Específicas (ELCLE) propuestas	Etiquetas Léxicas Cromáticas Lexico-Específicas (ELCLE) adicionales	Etiquetas Léxicas Cromáticas Lexico-Específicas (ELCLE) no empleadas
1. Rojo	2. Naranja		
3. Amarillo	4. Azul Oscuro	5. Azul colonial	
6. Azul	Celeste	7. Azul cielo	Celeste
8. Verde	9. Violeta	10. Verde agua	Violeta
11. Blanco	12. Morado	13. Rosa Mexicano	
14. Negro	15. Rosa	16. Café	
	Marrón	17. Azul turquesa	Marrón
	18. Gris		

Se encontró que al hacer el mapeo²⁴ del color considerando la paleta WSC²⁵ de estímulos de color contra el modelo de color tiene áreas de agrupamiento diferentes que la de otros hablantes de la

²² El estudio completo con la metodología de diseño experimental y la graficación específica de resultados del estudio exploratorio puede ser consultado en el Anexo I.

²³ Estudio completo en el Anexo I, con los resultados y la metodología de graficación y mapeo de la figura 1.11.

²⁴ Se usa la definición de la Real Academia de la lengua en su acepción de biología: localizar y representar gráficamente la distribución relativa de las partes de un todo; como los genes en los cromosomas y trasladar a un mapa sistemas o estructuras conceptuales.

lengua española. De acuerdo con el modelo de estímulo²⁶ el mapeo de los resultados arrojan áreas que se fusionan en una sola etiqueta léxica cromática. Sin embargo se encuentra que se asignan etiquetas léxicas que no estaban consideradas en el estudio. Correspondiendo con la figura 1.11, existen agrupaciones que consideran al verde agua no. 10, azul turquesa no.17; azul colonial no. 4, rosa mexicano no 13 y colores que cambian de etiqueta léxica como el marrón por el café no. 16, y azul cielo por celeste no. 7.

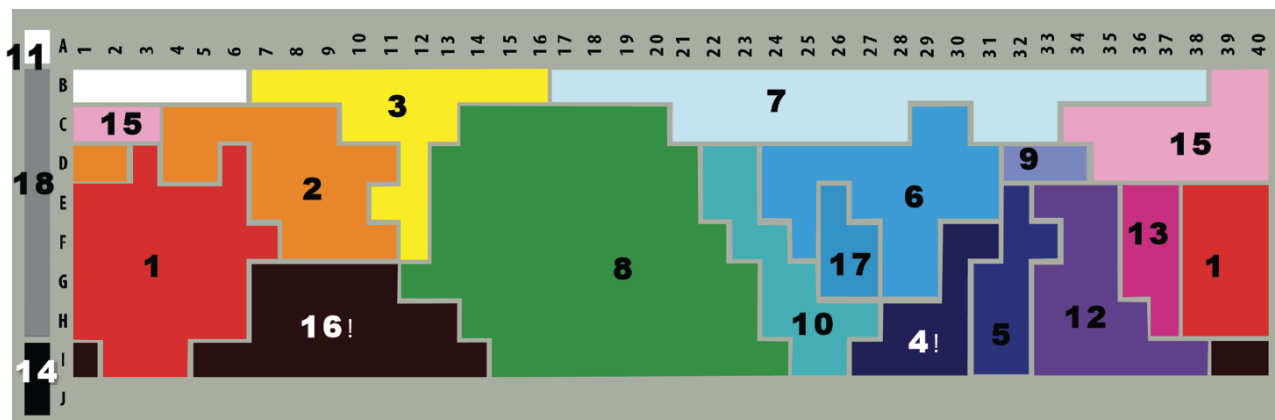


Figura 1.11 Etiquetas léxicas de la zona norte del valle de México

De esta forma vemos que existe una denominación léxica cromática más abundante que en otros lenguajes y zonas de habla hispana. Esto indica que la complejidad cromática existente en el entorno hace necesaria la asignación de un mayor número de etiquetas léxicas cromáticas para designar una mayor variedad de *affordances* existentes en el *Umwelt* de los habitantes de esta región específica. La identificación de las etiquetas léxicas cromáticas específicas para la zona en la que se llevará a cabo el estudio permiten conocer la complejidad cromática de los sujetos en los que se lleva a cabo el estudio y establecer los rangos de complejidad cromática para los estudios exploratorios cromáticos subsecuentes.

1.4.2 Umbrales de percepción cromática

A partir de estas etiquetas léxicas se establecieron rangos para el siguiente estudio exploratorio que permite conocer los rangos de percepción y de separación de los *Hue* empleados sin modificaciones en sus valores de Saturación y Brillo. Estos se hace con el fin de conocer la

²⁵ Paleta WCS (World Color Survey) de estímulo del color uniformizado por diferencias en sistema LAB. Mapeado internacionalmente con base en un estudio que se lleva a cabo desde 1970 en University of California at Berkeley, International Computer Science Institute, Berkeley, CA y University of Chicago.

²⁶ El modelo de estímulo es empleado por la metodología de experimentación de color de acuerdo con un mapeo de equivalencias de LAB contra la escala de grises que considera 8 variaciones más blanco y negro.

importancia de los valores en la distinción de un tono del siguiente, así como de evaluar la aportación de información que proporciona la modificación de estos valores con el *Hue* respectivo.

En este estudio se establecen los rangos considerando la literatura que sugiere que para que diferencia cromática mínima perceptible (DCMP) se dé la separación entre *Hues* debe ser de 6 grados, cuando se establece una comparación directa de escalas (Caivano, 2007, 2006, 2004, 2003; Wong, 2005; Fraser y Banks, 2004; Artegas, 2002; Pérez, 2000; Caivano, Ávila y Doria; 1998; Coock y Fleury, 1989, Guerristen, 1975) sin embargo se establecieron divisiones desde 3° de separación de *Hue*, como resultado de una exploración previa que sugiere que la diferencia para algunos tonos de *Hue* es perceptible desde un arco cromático de separación menor²⁷ equivalente a 3°. Para dicha división se considera al rojo como el primer color punto de partida equivalente a 0° y también punto de retorno cerrando el círculo en 360°. Los siguientes hitos a considerar son 120° para el verde y 240° para el azul; tomando en cuenta el círculo de los primarios luz, como se muestra en la figura 1.12²⁸

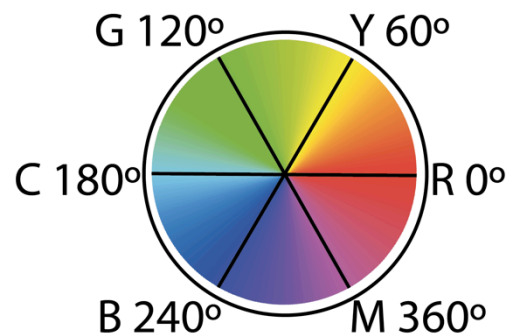


Figura 1.12 Círculo cromático con grados de arco cromático por colores primarios y secundarios

Las pruebas se llevaron a cabo en dispositivos móviles que mantienen condiciones de investigación estables, como una luminosidad constante y semejante que no varía entre dispositivos. Se aplicaron a un grupo de 20 sujetos dividido homogéneamente en dos géneros: 10 hombres y 10 mujeres, de edades entre 18 y 45 años. Los resultados obtenidos en la aplicación de los reactivos de aproximación por diferencial mínimo y los obtenidos por aproximación por diferencial máximo coinciden en los puntos de inflexión y en los arcos cromáticos obtenidos como resultados de las pruebas exploratorias de umbrales de percepción cromática. Dentro de los resultados obtenidos, se observa que se producen *clusters*²⁹ cromáticos en determinados *Hue*. El verde es el caso más significativo ya que se da un cluster que abarca desde los 103° hasta los

²⁷ El arco cromático es el que se da entre el grado inicial y el final en el círculo cromático y está establecido en 9 de ángulo.

²⁸ La investigación exploratoria completa junto con su diseño experimental, así como los resultados específicos pueden consultarse en el Anexo II Apéndices 1 y 2.

²⁹ Se considera un *cluster* cromático a la agrupación de más de dos colores con cambio indicado pero que no es percibido por los sujetos en el estudio.

121°. Es decir son 18° de separación entre *Hues* que no son percibidos como diferencia directa por los sujetos cuando se comparan por proximidad.

En los cambios de *Hue* cada 3° se encuentra que existen zonas de Umbral Cromático (UC) que van de adecuadamente visible a muy visible. En los rangos *Hue* 75-81, 156-180, 228-234, 258-261, 297-300 son adecuadamente visibles y en los rangos 180-228 y 261-297 son muy visibles. Es de destacar que la zona de el *Hue* 120 queda sin ser considerada ya que no es percibido el cambio de umbral cromático. Lo mismo ocurre con el 120° rojo y el 240 con el azul; todos primarios luz. Las zonas cercanas a estos colores permanecen sin cambio percible en el UC.

Cuando el cambio se incrementa a cada 6° de UC, las zonas de cambio percibidas se extienden ligeramente sin llegar al verde. Los rangos de *Hue* 6-12, 66-78, 162-180, 252-258, 324-342; son visibles adecuadamente mientras que los rangos *Hue* 12-60, 180-228 y 258-294 son muy visibles. Nuevamente las zonas de los primarios no son abarcadas en la percepción de los cambios con zonas muy grandes para el verde en primer término y el azul en segundo lugar. Se observa que las mujeres perciben zonas más amplias en los cambios de UC más pequeños principalmente en el verde y el rojo. Mientras que los hombres perciben los cambios de UC en la zona de los azules con la misma sensibilidad que las mujeres.

Cuando los umbrales se incrementan a cambios cada 9°, los rangos se extienden significativamente; en 0-9, 72-81, 135-180, 225-243, 252-261, 291-342; son visibles adecuadamente y en 9-72, 180-225, 261-297 son muy visibles los UC. Las únicas zonas que permanecen sin ser percibidas son las cercanas al verde alrededor del *Hue* 120° con una zona muy amplia de registro, una pequeña zona de azul cercano al *Hue* 240° y una más pequeña cercana al rojo desde el *Hue* 351 y tocando al *Hue* 360°.

Al incrementar los cambios cada 12° de UC los resultados se reafirman, los rangos de *Hues* 0-12, 72-84, 132-144, 228-240, 300-348 son visibles adecuadamente y los rangos de *Hue* 12-72, 144-228, 252-300 son muy visibles. Sin embargo existe una zona desde el *Hue* 96° y hasta el *Hue* 132° que permanece sin ser visible adecuadamente. Nuevamente esta zona está alrededor del 120° del verde. Adicionalmente se encuentran rangos específicos que no tienen una adecuada percepción como es el rango 240-252 que es el azul primario y 340-360 que es el rango del rojo por el lado del magenta.

Al incrementar nuevamente los rangos a 15° de UC los resultados se acentúan quedando los rangos prácticamente cubiertos en visión adecuada y muy visible en casi todo el espectro, exceptuando la zona de *Hue* 90° a *Hue* 135° que nuevamente gira alrededor del verde. El azul queda cubierto y el rojo solamente tiene un rango que tiene visión muy difícil en 345-360. Esta situación se mantiene hasta que el cambio se incrementa a un cambio cada 30° de UC. Finalmente se consigue una percepción adecuada del umbral cromático que se busca. En el caso de las mujeres la percepción del umbral se da desde los 27° de UC; sin embargo los hombres solo lo perciben hasta que existe un cambio de 30°.

En las pruebas por diferencia con zona de amortiguamiento las diferencias crecen aún más llegando a darse una diferencia necesaria de 6° adicionales de cambio en el UC para que sea perceptible la diferencia. Particularmente en las zonas en las que la zona de amortiguamiento compite por luminosidad con el tono de *Hue* empleado. Para ello se hicieron pruebas con zonas de amortiguamiento blancas y negras en las que se modifican los resultados. Los colores más luminosos trabajan mejor y son percibidos con diferenciales de umbral cromático con más facilidad con zonas de amortiguamiento gris oscuro 75% de saturación hasta el negro; respetando los umbrales cromáticos por proximidad. Sin embargo al emplear las zonas de amortiguamiento blancas o claras – gris 25% saturación – el umbral crece hasta necesitar los 6° de cambio de *Hue* para poder ser percibido³⁰.

1.4.3 Complejidad cromática

La complejidad cromática se refiere a la capacidad que tiene cada individuo de percibir identificando las diferentes formas que se le presentan. Existe un máximo de formas con una tolerancia que ya se ha estudiado exhaustivamente por diversos autores, entre ellos George Miller; quien plantea el número mágico 7 ± 2 lo cual da un rango de 5 a 9 formas en la capacidad de percepción de complejidad e identificación de las diversas formas. Cuando es referida a la complejidad cromática se basa en el principio de la psicología cognitiva que habla de los reconocimientos de estímulos de 13 ± 2 lo cual genera un rango que va de 11 a 15 estímulos cromáticos (Covarrubias, 2008; Miller, 2001; 1994)

Una vez que el estudio fue realizado se comprobó que los estímulos cromáticos que pueden ser percibidos va en un rango de 11 a 15 estímulo en los que el promedio es de 13 estímulos cromáticos percibidos en el promedio total de lo percibido en los 48 sujetos que fueron expuestos

³⁰ El estudio y la tabulación completa se encuentra en el Anexo II Página 99

a las pantallas de complejidad cromática³¹. Una de las características observadas en el estudio es que los sujetos de género femenino tienen una mayor percepción de la complejidad cromática contra los sujetos masculinos que estuvieron en los rangos medios y bajos de percepción de la complejidad cromática. Es de señalar que el estudio es un estudio de grano grueso y con una intención exploratoria. Los resultados definitivos quedan abiertos para una investigación más exhaustiva. Sin embargo los resultados parecen indicar que se refuerza la propuesta de George Miller (2008) de los números mágicos perceptuales.

Tabla 1.4.3. Tabla de Complejidad Cromática agrupada por número de colores percibidos y nombrados por los sujetos experimentales (Elaboración propia de acuerdo con los resultados del estudio exploratorio)³²

SUJETOS	tiempo segundo	NO DE HUES MOSTRADOS															
		1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
T1	1																
T1	2																
T1	3																
T1	4																
T1	5																
T1	6																
T1	7																
T1	8																
T1	9																
T1	10																
T1	11																
T1	12																
T1	13																
T1	14																
T1	15																
T1	16																

Al analizar los datos se obtienen los promedios de percepción entre 1, 2 y 3 segundos, se observan los empalmes entre los tres cuadros de resultados se observa que los rangos de percepción en general van desde 10 formas en el rango de la menor complejidad percibida, hasta 17 como el rango de mayor complejidad percibida. Esto hace que el tiempo sea considerado como uno de los factores a tomar en cuenta una vez que el artefacto inmaterial a emplear en el diseño cuasi-experimental, ya que en el estudio exploratorio existen indicadores de que es uno de los factores de importancia en el desempeño de la percepción de la complejidad cromática.

1.5 La realidad cromática aumentada

La realidad cromática aumentada aparece desde el nacimiento. Se va construyendo desde el momento mismo en el que el sujeto es expuesto al entorno y percibe y empieza a definir su

³¹ El estudio completo se encuentra en el Anexo III Complejidad Cromática. Croma vs. Cantidad

³² El estudio completo se encuentra en el Anexo III Complejidad Cromática. Croma vs. Cantidad

Umwelt y lo diferencia del *Gegenwelt*. De acuerdo con Jean Piaget el individuo termina de identificarse y separarse de su madre después de los dos años. En ese momento comienza la conformación del individuo y como parte de ella se incorpora su realidad cromática aumentada. Existen dos componentes de la misma: la conformación biológica que está dada desde el cerebro reptiliano y la cultural que es adquirida por imitación del grupo de referencia, a partir de las etiquetas léxicas observadas y de las experiencias cognitivas de cada sujeto al interpretar los *affordances* de los objetos de su entorno; todo ello relacionado siempre con la supervivencia del individuo como sujeto dentro de un entorno específico y en condiciones determinadas (Santrock, 2006; Henson y Eller, 2005; Chemero [a] 2003, Chemero [b] 2003; Ellis, 2000)

Esta realidad cromática aumentada le permitirá al sujeto la percepción de los *affordances* de los objetos de una manera más intuitiva ya que ha ido incorporando la experiencia cognitiva en su estructura individual y por tanto reaccionará frente a los *affordances* con mayor velocidad y de una forma inconsciente. Es literalmente como la pantalla adicional de información proporcionada por la estructura cognitiva del sujeto que le permite identificar las condiciones del *affordance* cromático en las situaciones específicas del entorno. Una vez que la transición entre el *Milieu* cromático y la incomodidad cromática mental y viceversa, se establecen patrones cromáticos más complejos que permiten patrones de interpretación cromática más estructurados y que van enriqueciendo la realidad cromática aumentada a partir de la cual el individuo se mueve en el entorno interpretando los flujos de arreglos cromáticos para que las decisiones de supervivencia en un entorno determinado, el virtual por ejemplo; se dé de una manera que resulte en un menor tiempo y con un mayor número de aciertos.

Caso de Estudio y Diseño Cuasi- Experimental

2 Caso de estudio y Diseño Cuasi-Experimental

2.1 Introducción

Para el planteamiento del caso de estudio y del diseño del experimento del presente proyecto se identificó la necesidad de establecer algunos parámetros en relación al uso de la tecnología que se emplea para el diseño y la realización de los artefactos inmateriales en los que se lleva a cabo el diseño de las Apps³³ con el manejo cromático correspondiente al sistema hipotético construido. De esta forma se explican las razones que llevan a la decisión de emplear las tabletas como contenedores de los artefactos inmateriales propuestos para la experimentación y recolección de datos.

En los últimos años se han visto un crecimiento en el uso y diversificación en la incorporación de la tecnología en la vida cotidiana sin precedentes en la historia de la humanidad por la cantidad de individuos que la emplean en todos los estratos de la sociedad. Tapscott y Williams (2013) sostienen que el uso de la tecnología ha permitido que se llegue al rompimiento de los viejos paradigmas de producción, cooperación, manejo de la información y a la potenciación de la construcción colectiva del conocimiento. Los contornos de nuevos modos de relacionarse y de crear el concepto de civilización, democracia y gobernabilidad han cambiado radicalmente. Los individuos establecen relaciones diferentes y diversas a través de las plataformas tecnológicas para crear instituciones alternativas que ejercen presión sobre los canales convencionales de gobierno o gestión de soluciones. Los principios de colaboración, apertura, compartir, interdependencia, e integridad son conceptos que cada vez más tienen una particular relevancia en el mundo tecnologizado; independientemente de la pobreza de la población o del estado en el que se gestionan dichos valores. El crecimiento de las plataformas móviles permite que inclusive los estratos o estados menos privilegiados de la sociedad tengan acceso a la web y a la información a través de las redes sociales, los sitios móviles y las aplicaciones gratuitas; lo que ha potenciado el nivel de interconectividad de la sociedad actual. La visión de producción está cambiando de la producción capitalista dirigida al enriquecimiento de unos pocos hacia la creación colectiva para el enriquecimiento de la mayoría. (Tapscott y Williams; 2013)

³³ App es la abreviatura del término en inglés de aplicaciones: *Applications*; son programas breves que se descargan principalmente en dispositivos móviles, con los cuales se puede interactuar en un entorno definido.

Todo esto ocurre en entornos inmateriales creados y sostenidos por los aportes tecnológicos de los últimos años, como por ejemplo las tabletas, los celulares y los demás dispositivos móviles con acceso a internet.

2.2 Definiendo los entornos inmateriales

El entorno se ha definido desde la visión de Gibson. Éste considera que el entorno está conformado por las relaciones completas – y en la mayor parte de los casos complejas – del individuo con los objetos que lo conforman. Considera que el entorno está constituido por conceptos que difieren de la visión cartesiana de espacio, tiempo y materia. En lugar de espacio y tiempo Gibson habla de persistencia y cambio, así como cambia el concepto de materia por el de sustancias, superficies y medios. El análisis estructural del entorno de Gibson lo lleva a formular el concepto de un contenedor de entidades como estructuras dinámicas que se manifiestan en una reciprocidad perceptiva sujeto–entorno. Es un sistema abierto en el que las estructuras son auto-organizadas y dinámicas que se manifiestan en circuitos regulados por acciones con propósitos y que comparten condiciones conductuales (Braund, 2008; Reed, 1988) “Los términos animal y entorno establecen un par inseparable. Cada término implica el otro. Ningún animal puede existir sin un entorno que lo circunde. Igualmente, aunque no de manera tan obvia; un entorno implica un animal [...] para circundarlo.” (Gibson, 1979, Pág. 8) De la misma manera Uexküll (1909) habla de un *Umgebung* que es el entorno existente compartido por varios organismos, a partir del cuál construirán su *Umwelt* individual.

En un entorno tecnológico esto implica que existen relaciones complejas de los elementos que conforman Éste entorno tecnológico. Cuando hablamos de un entorno inmaterial, éste se refiere a las relaciones que se establecen entre el sujeto que lo adopta y los elementos que conforman el entorno. Cuando Gibson habla de persistencia y cambio, se traslada a la persistencia del entorno inmaterial conformado. Si éste es persistente o efímero. Cuando habla del cambio se hablará del nivel de invariancia del entorno inmaterial y de los *affordances* que Éste entorno ofrece. Los *affordances* deberán cambiar de acuerdo con las necesidades del sujeto que adopta el entorno inmaterial de manera que sigan funcionando para que el sujeto pueda asegurar su permanencia en el entorno inmaterial en el que se encuentra.

De la misma manera que con el ejemplo del tráfico en una vía con automovilistas; el tráfico en un entorno inmaterial considera que cada uno de los internautas se mueve de acuerdo con sus propias reglas –en este caso tomadas de los códigos de conducta personales o de los grupos

morales— y ejecutadas en el espacio inmaterial auto-contenido que genera obligaciones de fluctuación entre las relaciones y las conexiones de un usuario con el otro, como es el caso de una red social. Para poder comprender los artefactos inmateriales, que se generan en los entornos inmateriales es necesario aclarar el concepto de artefacto.

2.3 Definiendo los artefactos

Los artefactos se encuentran presentes desde que el primer homínido levantó un húmero de caballo y lo empleó para defenderse de un predador, generando de esta forma una extensión de sus extremidades que le permitía enfrentarse a un entorno hostil sin las mismas condiciones que sus presas y predadores.

La etimología del término artefacto surge de los términos latinos *ars*, *artis*, destreza; y de *factus* que significa hecho. Con éste se designa a los objetos cuya fabricación implica destreza y que tiene una finalidad específica, y tienen características particulares. Retomando las ideas de Gibson, se considera un artefacto a aquel objeto que —por su incorporación en la vida del organismo que percibe sus *affordances*— se ha vuelto indispensable por el potencial que aporta para la supervivencia del individuo en un entorno determinado. En los entornos inmateriales —entiéndanse aquellos que son conformados por la estructura binaria— los artefactos inmateriales también condicionan o potencian la supervivencia de los individuos en los mismos y permiten que el sujeto en un entorno inmaterial perciba los *affordances* que el propio artefacto inmaterial le ofrece para la acción en un entorno para supervivencia del organismo, pero más allá; para mejorar la calidad de su vida . (Tuan, 2003; Chemero (b) 2003; Rafaeli y Vilnai-Yavetz, 2002; Ellis, 2000; Gibson, 1987, 1979, 1978, 1976, 1960)

2.4 Entornos y adopción tecnológica

A partir de la descripción de los entornos y de los artefactos, es necesario describir los entornos de adopción tecnología de un plazo inmediato. Los entornos tecnológicos y la adopción tecnológica son temas que se consideran de vital importancia para el presente proyecto ya que arrojan información sobre las posibilidades y los potenciales de acción de los artefactos inmateriales dentro de la vida cotidiana y en la conformación de las experiencias cognitivas.

2.4.1 Diversos entornos de adopción tecnológica

Para este apartado se consideró indispensable la información que se integra en el reporte anual de la *New Media Consortium* (2012) y *EDUCASE Learning Initiative*, llamado *Horizon Report*

(2012). Éste reporte se ha generado anualmente desde 2005 y propone los horizontes de adopción tecnológica a un año o menos, dos o tres años y cuatro a cinco años. Ha probado ser un instrumento confiable, por lo que se emplean los datos y tendencias propuestos para describir los escenarios de adopción tecnológica y los entornos en los que se llevarán a cabo. Para ello se consultaron las versiones general, referida al K-12 o los doce primeros años de educación considerada como básica en los países desarrollados y la versión para educación superior y su capítulo para Iberoamérica.

2.4.2 Horizonte de Adopción en un año

Este horizonte es al que se considera como el más relevante al momento de decidir el soporte para el artefacto inmaterial que se emplea para llevar a cabo el experimento. El horizonte de adopción tecnológica que considera un año o menos se encuentran como temas principales los libros electrónicos, los móviles, las aplicaciones para móviles, computación en la nube, contenido abierto y entornos colaborativos; como los elementos con mayor relevancia para su adopción.

Libros electrónicos

Los libros electrónicos han crecido vertiginosamente en su adopción por el público en general desde su aparición masiva a mediados de 2010. Su posibilidad de ser leídos en dispositivos como las tabletas los hace más versátiles ahora que en sus primeras versiones con los dispositivos *Kindle*. La variedad de medios adicionales que pueden constituir un libro electrónico en multimedial, como la incorporación de hipervínculos, videos, fotografías, enlaces a sitios externos, gráficas, infografías y visualización de la información en la relación de variados datos; permiten que la información aportada sea mucho más variada y con mayor eficiencia que nunca antes en la historia de la palabra escrita. (Johnson, *et al.*, 2013; Durall, *et al.*, 2012; Johnson, *et al.*; 2011)

Dispositivos Móviles

Los dispositivos móviles continúan su crecimiento superando a mediados de año pasado el número de conexiones a internet realizadas desde un dispositivo fijo. Los dispositivos móviles – considerados como los teléfonos inteligentes, las tabletas, las mini tabletas y otros dispositivos con acceso a internet– son los nuevos portales a las redes sociales y a la información accesible desde la web, como lo muestran las figuras 2.1, 2.2 y 2.3 . En cada una de las gráficas se muestra como la mayor tendencia de uso de internet se encuentra cada vez más localizada en los dispositivos móviles. Son más fáciles de usar, intuitivos y una opción que resulta más económica

que las computadoras de escritorio o las laptops – que son consideradas como dispositivos fijos.
(Johnson, *et al.*, 2013; Durall, *et al.*, 2012; Johnson, *et al.*; 2011)

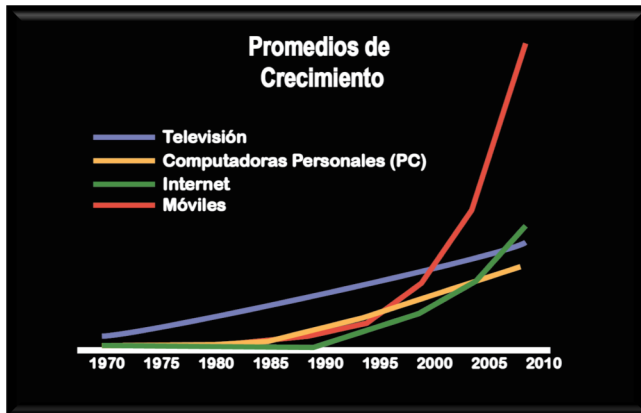


Figura 2.1 Datos reinterpretados de los presentados en el *Almanaque Anual* (Tomy Ahonen, 2012)

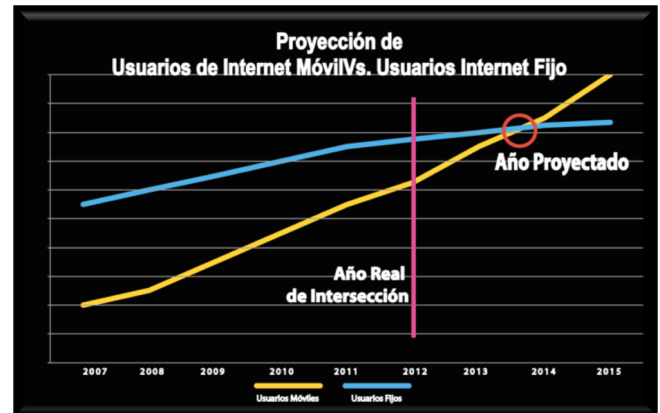


Figura 2.2 Datos reinterpretados de Morgan Stanley (Morgan Stanley, 2009)

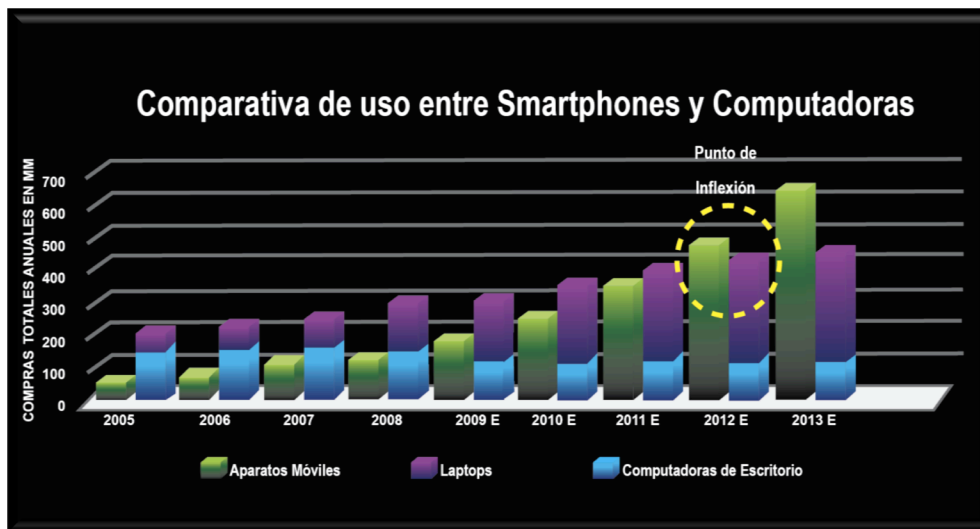


Figura 2.3 Comparativa de crecimiento entre computadoras de escritorio, laptops y móviles en miles de millones de equipos
Algunos datos son estimados (Morgan Stanley, 2006)

En estas gráficas se puede apreciar el crecimiento vertiginoso que han tenido los dispositivos móviles, comparados la tendencia de acceso de otras tecnologías como son la televisión las computadoras personales, el internet contrastados con el crecimiento de la tecnología móvil. (figura 2.1). Así mismo es de destacar que la proyección que se tenía de intersección o punto de inflexión en el que los móviles rebasarían a las plataformas fijas – incluidas las laptop – en el acceso a internet (figura 2.2). Adicionalmente el crecimiento de unidades vendidas en el que se estimó que en 2012 los móviles rebasarían a las computadoras en número de dispositivos vendidos con puerto de acceso a internet (figura 2.3). Esto indica que la móvil es la tecnología que

privará como acceso a internet y como principal dispositivo de acceso a los datos en la nube. (Ahonen, 2012; Morgan Stanley, 2009; 2006)

Aplicaciones Móviles

Como consecuencia del uso de los dispositivos móviles se ha acelerado el rápido crecimiento de aplicaciones móviles que corre paralela a los cambios que se están dando en la industria de la música, la publicación y la venta al por menor. Dispositivos con base en sistemas operativos como iOS y Android han hecho posible una avalancha de desarrollo de aplicaciones así como una nueva cadena de distribución de mucho menor coste ya que se entregan a través del mismo dispositivo y a costos muy pequeños. El horizonte de adopción de esta tecnología es inmediato. La relevancia que tienen en los entornos generadores de experiencias cognitivas es que el acceso en cualquier momento y en cualquier lugar permite obtener experiencias cognitivas personalizadas en las que el entorno adquiere importancia ya que las aplicaciones se relacionan directamente con el mismo. En el ámbito de la educación formal, el desarrollo de m-learning “implica la aparición de nuevos modelos y metodologías de presentación de los contenidos de aprendizaje” (Durall, *et al.*, 2012; Pág. 5) Así mismo, los dispositivos móviles promueven la aparición de nuevas dinámicas de interacción entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, principalmente las que implican las prácticas colaborativas. (Johnson, *et al.*, 2013; Durall, *et al.*, 2012; Johnson, *et al.*; 2011)

Computación en la nube

El concepto de computación en la nube aparece en estos reportes a inicios de 2009 y desde entonces su crecimiento y adopción ha sido como se había delineado. Su principal función es el uso para apoyo en la colaboración, el almacenamiento de archivos y aplicaciones, ha ido creciendo vertiginosamente y el factor clave de su importancia es la capacidad de aunar contenido a la vida cotidiana. Su establecimiento depende del ancho de banda disponible en la región. Sin embargo instituciones como las educativas tienen reservas ya que perciben el colocar los servicios y contenidos como una pérdida del control.

Entre las ventajas que da el uso de esta tecnología se encuentra el acceso a documentos y aplicaciones que da una mayor flexibilidad a los usuarios para conformar las experiencias cognitivas, ya que permite la creación y edición de los materiales compartidos; así como la consulta ubicua de los mismos. Otra de las ventajas es que el tener acceso desde diferentes fuentes permite generar síntesis que enriquecen las experiencias cognitivas ya que se pueden

establecer relaciones hipervinculadas entre diversos contenidos. Por último permite que se brinden soluciones de soporte y ajuste a los servicios de cada uno de los usuarios de manera que se adecúe a las necesidades específicas de cada uno. (Johnson, *et al.*, 2013; Durall, *et al.*, 2012; Johnson, *et al.*; 2011)

Contenido abierto

Los contenidos abiertos se refieren a la forma en que los académicos en muchas partes del mundo abordan los contenidos generados para sus cursos. La adopción de la tendencia a los contenidos abiertos está relacionada a la cultura particular, no a la tecnología. El contenido abierto implica no solo el intercambio de los contenidos de los cursos, si no de las prácticas pedagógicas empleadas y las experiencias que ello produce. Es también una respuesta a los crecientes costos de la publicación de materiales educativos y a la falta de recursos destinados a la educación en ciertas regiones del mundo. Se encuentran dos vertientes principales: los que generan los contenidos y permiten que dicho contenido sea compartido y las que desean emplear los contenidos generados por otros. Cada enfoque presenta desafíos particulares sobre el uso de los recursos educativos dentro y fuera del aula. (Johnson, Adams, Cummings, Estrada, Freeman y Ludgate, 2013; Durall, Maina, Johnson y Adams, 2012; Johnson, Smith, Willis, Levine y Haywood; 2011)

Entornos colaborativos

Los entornos colaborativos son espacios en línea que generalmente están alojados en la nube que promueven y facilitan el trabajo e intercambio en grupos, sin importar el lugar en el que se encuentre cada uno de los integrantes. Busca hacer más sencillo el trabajar en proyectos conjuntos y la supervisión del trabajo colaborativo. Estas necesidades se comparten por diversos espacios de trabajo, académicos, de investigación y de producción. Técnicamente están salvados los obstáculos para Éste tipo de tecnologías ya que el software para apoyar la colaboración inmaterial es muy bajo o inexistente; ya que muchos de dichos espacios son gratuitos. El principal reto lo encontramos asociado con la falta de cultura colaborativa en los diferentes espacios y se requiere de un cambio de mentalidad en la forma de concebir los procesos para poder adoptar dichas tecnologías. (Johnson, *et al.*, 2013; Durall, *et al.*, 2012; Johnson, *et al.*; 2011)

Dadas las anteriores condiciones se establecen los dispositivos móviles como los instrumentos tecnológicos con el potencial necesario para poder llevar a cabo el diseño experimental. Esta tecnología se encuentra entre las tendencias de adopción tecnológica con horizonte de un año o

menos que permitirá que los sujetos experimentales estén familiarizados con su operación lo suficiente; pero que la tecnología en sí misma no tenga un periodo de obsolescencia demasiado cercano por lo que los resultados caducarían demasiado pronto. Para conocer más a fondo la forma en la que los usuarios emplean los dispositivos móviles se llevó a cabo una encuesta en línea de Tendencias de Uso de los Artefactos en los Entornos³⁴.

2.4.3. Tendencias de uso de los artefactos en los entornos

Las preferencias de los usuarios en relación con los entornos en los que emplean los dispositivos móviles y los fines para los que los usar, tiene una gran importancia en el momento de definir si estas preferencias modifican la forma en que los usuarios perciben en un dispositivo móvil y de qué forma el ruido del entorno interfiere con la percepción de los artefactos inmateriales propuestos para el estudio. La encuesta fue aplicada en dos poblaciones; la primera población es nacional y la segunda internacional, contando con sujetos que contestaron de países como Australia, Canadá, Inglaterra, Estados Unidos, España y Malasia.

Para conocer las preferencias de la población nacional, es necesario relacionar los datos obtenidos a partir de información publicada por el Instituto Nacional de Geografía e Informática³⁵, de la Asociación Mexicana de Internet³⁶ y de la Secretaría de Desarrollo Social³⁷, para determinar la probabilidad de que el usuario use los dispositivos y una vez establecido el acceso, que tipo de entorno privilegia, de entre las posibilidades propuestas³⁸. La población internacional fue aleatoriamente seleccionada dado que se solicitó a colegas en el extranjero que publicaran la liga de la encuesta de forma que conocidos de conocidos contestaron la misma.

Las tendencias más relevantes encontradas en la encuesta fueron las siguientes.

Muchos de los usuarios adapta los dispositivos móviles a sus necesidades, el 30% de ellos ajusta alguna de las características de su dispositivo, mientras que en la población internacional, el 25% en promedio ajusta alguna de las características. Es de señalar que en los dos casos la

³⁴ El estudio completo con la definición de usuarios, la metodología desarrollada para recabar la información presentada y el tratamiento estadístico de los datos recabados, se encuentran en el Anexo IV del proyecto.

³⁵ El INEGI publica sus datos de población y hace mención de los totales de la población inscrita a los niveles medios básicos y medio superior.

³⁶ La Asociación Mexicana de Internet realiza estudios de usuario y los publica anualmente, relacionando el número de usuarios con los medios de acceso al Internet.

³⁷ Información obtenida de la Dirección de Sistemas de Información de la Dirección General de Desarrollo Urbano y Suelo.

³⁸ Los resultados completos, así como la metodología desarrollada para recabar la información presentada, se encuentran en el Anexo IV del proyecto.

personalización de colores empleados en el dispositivo es uno de los mayores porcentajes de ajuste, como se muestra en la Tabla 2.1

Tabla 2.1 Comparativa de ajustes de características del dispositivo móvil

Característica	Porcentaje de la población nacional	Porcentaje de la población internacional
Colores	30.2%	25.0 %
Herramientas	46.0%	38.0 %
Tamaño de letra	31.7%	0.0%
Tipo de imágenes	41.3%	13.0%
No ajusto nada	30.2%	25.0%

La distribución de los dispositivos corresponde con la distribución encontrada en los textos generales de dispositivos, aunque en el caso de Méico los dispositivos BlackBerry todavía tienen una gran presencia, mientras que en el extranjero se han convertido en la tercera fuerza, detrás de iOS y de Android. En el caso de los sistemas operativos, podemos observar lo siguiente:

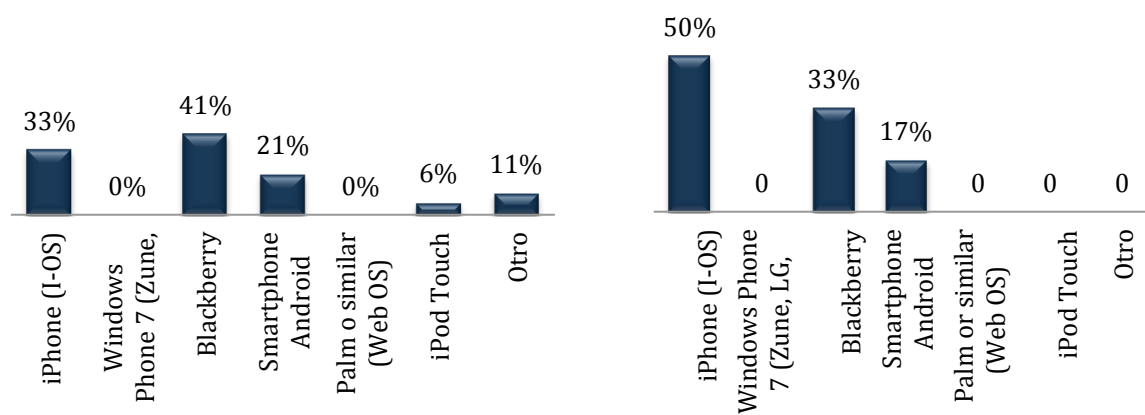


Figura 2.4. Gráficas de Uso de los diversos dispositivos en la encuesta de Entornos-Aretefactos (López, 2012)

Es de señalar que al momento de hacer la encuesta, no se encontraron dispositivos móviles con sistema operativo Windows y que los valores para BlackBerry y iPhone son inversos. Dicha tendencia se ha revertido recientemente en el mercado nacional rápidamente equiparando la tendencia internacional en la que la mayor parte del mercado se encuentra en los dispositivos con IOS y la tendencia de Android ha revertido con la de BlackBerry quedando una distribución del mercado semejante a la que presenta el mercado estadounidense como muestra la figura 2.5

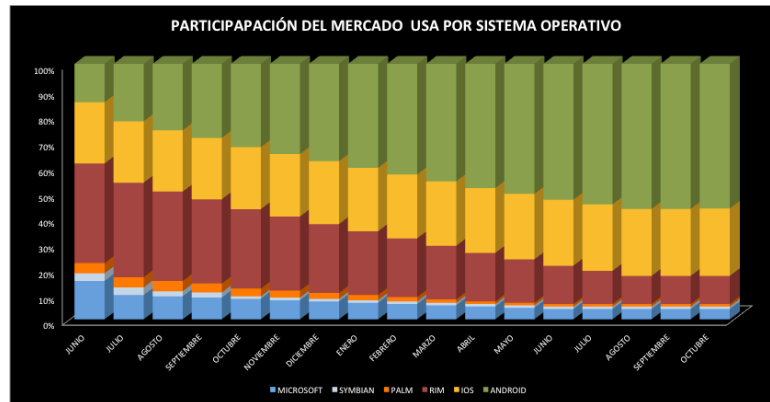


Figura 2.5 Participación del Mercado estadounidense por Sistema Operativo en 2010 (comScore MobiLens, 2011)

Cuando se analizan los datos sobre desarrollo, se encuentra un mercado diferente, ya que los desarrolladores, las aplicaciones disponibles y los consumidores prefieren el sistema iOS y los dispositivos iPhone, por encima de los demás aparatos y sistemas operativos disponibles, como lo muestra la figura 2.6

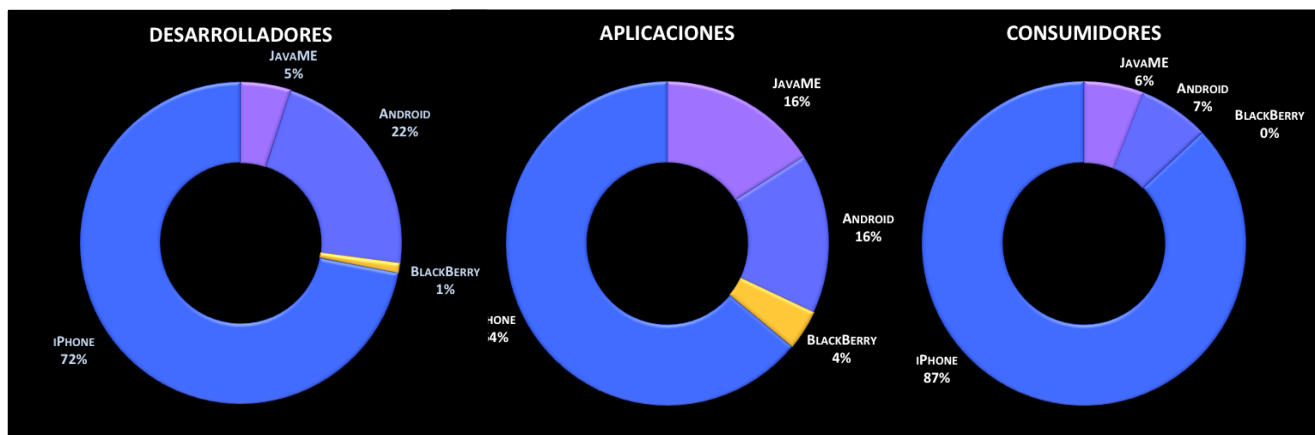


Figura 2.6 Comparativo de actividades entre los Sistemas Operativos más comerciales en Estados Unidos (Flurry Analytics, 2010)

En general los usuarios emplean sus dispositivos en su mayoría para el trabajo, la casa y para la diversión el entretenimiento. Cuando se les pregunta en dónde lo emplean la respuesta es en el trayecto y en la escuela. De la mayoría de usuarios que emplean los dispositivos móviles en México el crecimiento de uso fue en los celulares que pasó del 7.2 en 2011 a 22.4 en 2012, esto representa un incremento del 311.11% sobre el año anterior. Esto indica que la tendencia de sus dispositivos móviles también se da en México como en el resto del mundo.

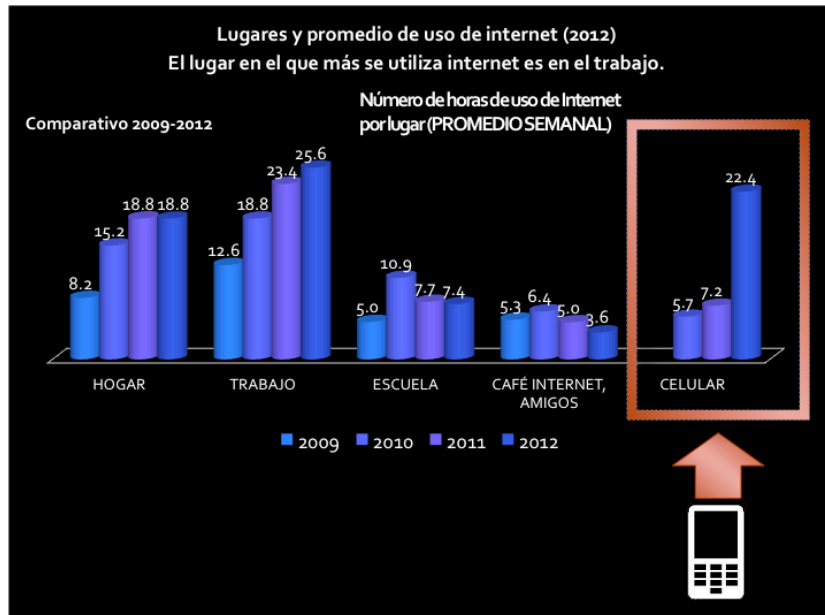


Figura 2.7 Lugares Promedio de Uso de Internet en México (WIP, 2012)

El World Internet Project (WIP) en su Estudio 2012 de Hábitos y Percepciones de los Mexicanos Sobre Internet y Diversas Tecnologías Asociadas, afirma que “Con la llegada de los dispositivos móviles se diluyen los espacios de uso. El teléfono celular favorece un acceso ubicuo valorado por el usuario” (Pág. 10). Otra característica de la población mexicana es que el 25% de los usuarios considera que pasa menos tiempo con su familia por el uso del Internet y el estudio concluye que el uso de los dispositivos móviles ha propiciado una reconfiguración de las relaciones familiares; de los hábitos y las actividades de los sujetos.

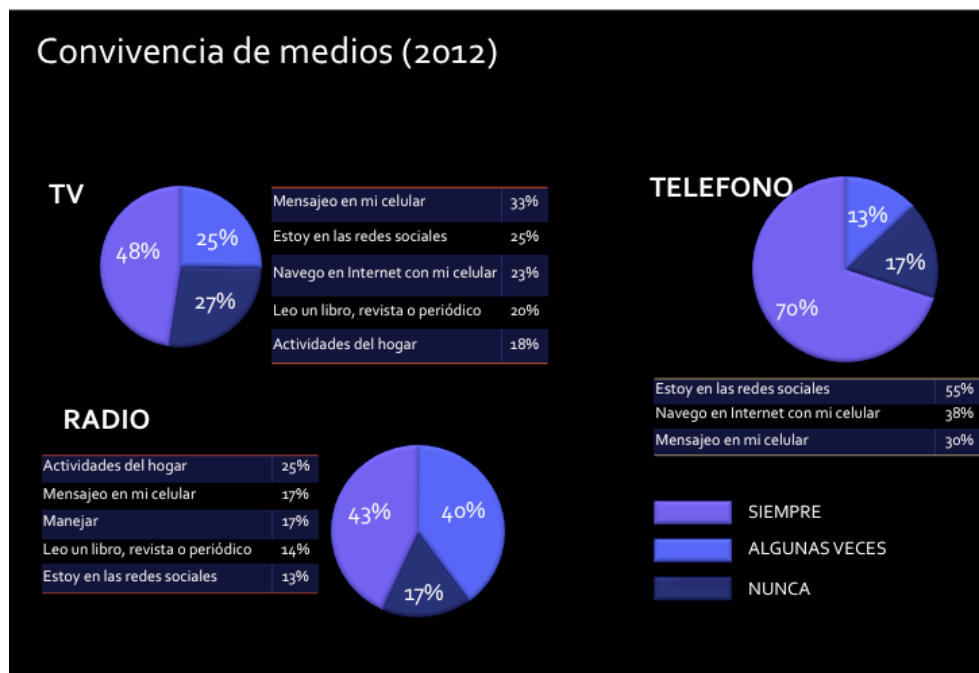


Figura 2.8 Convivencia de los Medios simultáneamente (WIP, 2012)

En la figura 2.8 se puede observar que los usuarios han modificado sus conductas y actualmente realizan diversas tareas simultáneamente. Cuando están en el teléfono fijo navegan en su celular, están presentes en las redes sociales y envían mensajes con el celular. Es notable que las actividades del teléfono móvil son simultáneas a una llamada telefónica. Escuchando el radio también están enviando mensajes, y navegan las redes sociales. Cuando ven la televisión envían mensajes en el celular, están en las redes sociales y navegan en internet. La mayor coincidencia es el uso del celular para estar presente en redes sociales, enviar mensajes de texto y navegar en internet aún cuando estén realizando otras actividades. Este tipo de actividades ha producido lo que se llama *multitasking* o atención parcial discontinua, implicando que el usuario no necesariamente termina todas las tareas que realiza de manera continua (WIP, 2012). Este tipo de atención parcial discontinua implica que los usuarios no enfocan su absoluta atención a una única tarea. La percepción por lo tanto se hace fragmentada y los *affordances* que el artefacto inmaterial que esté empleando en ese momento el sujeto debe ser lo suficientemente importante, claro y atractivo para que no requiera hacer un esfuerzo adicional de concentración. Los artefactos inmateriales deberán responder a estos nuevos entornos complejos y demandantes en los que se encuentran inmersos.

A continuación se describe la metodología de investigación empleada y el diseño del experimento que se llevó a cabo para explorar el papel del color en estas nuevas experiencias cognitivas y la forma en que los colores afectan el desempeño de los sujetos, que tienen una atención parcial discontinua en esta nueva realidad tecnológica.

2.5 Metodología de investigación y diseño del experimento

El presente experimento tiene como fin el realizar un acercamiento para conocer las repercusiones de las experiencias cromáticas cognitivas en los artefactos inmateriales. Puesto que las experiencias cromáticas cognitivas se han definido anteriormente como los momentos en los que el sujeto debe modificar su *innerwelt* por la percepción de un *affordance* cromático que le brinda información diferente a la que tiene en su estructura cognitiva o bien no existente puesto ya que se está presentando como parte del *affordance* cromático –*Gegenwelt* cromático–. Cuando esto ocurre, el individuo tendrá que hacer un ajuste de su *innerwelt* cromático, para crear los esquemas de conexión entre el *innerwelt* cromático presente en su estructura cognitiva cromática con los *wirkorgan* que perciben el *affordance* cromático percibido por los *merkorgan* del sujeto y poder reaccionar antes situaciones en las que dicho *affordance* signifique un cambio en la acción del sujeto en un entorno para asegurar su supervivencia o mejorar su calidad de vida.

Las repercusiones de dichas experiencias cromáticas cognitivas no pueden ser vistas a primera vista como se ha explicado en párrafos anteriores y por lo tanto no puede ser medido directamente. Se pretende comprobar dichas repercusiones a través de las mediciones del desempeño, considerando sus dos vertientes: asertividad y tiempo. Estas mediciones se llevarán a cabo a través de un diseño experimental que permita relacionar las variables que se establecen más adelante en el sistema hipotético del proyecto.

El aplicar un **canon cromático** en un artefacto inmaterial permite crear los esquemas de conexión entre el *innerwelt* cromático presente en su estructura cognitiva cromática y los *wirkorgan* que perciben el *affordance* cromático percibido por los *merkorgan* del sujeto permitiéndole reaccionar ante situaciones en las que dicho *affordance* signifique un cambio en la acción manifestándose en el **desempeño del sujeto**, medido a través del tiempo y la asertividad.

En la que la variable dependiente es el desempeño de los sujetos y la variable independiente es el canon cromático que se establece. Para establecer el tipo de investigación que se llevará a cabo se debe describir los diferentes tipos de diseño experimental que se pueden desarrollar y con base en dichas características seleccionar el más adecuado para el tipo de datos, sujetos y entornos que conforman el caso de estudio.

2.5.1 Características y tipos de Diseño Experimental

Existen diversos autores que han abordado la clasificación de los diseños experimentales. Entre ellos Díaz (2008), Vera, Ribas e Hirata (2007) García y Quinatnal (2006) Ianfrancesco (2005) Montgomery (2003) Kelinger y Lee (2002) Campbell y Stanley (1963) entre otros, que sostienen puede hacerse una clasificación de los diseños experimentales basada en el carácter cuantitativo de la experimentación que se proyecta. En la presente investigación, se considerará el diseño cuasi-experimental.

2.5.1.1 Diseño Cuasi Experimental

Los diseños cuasi-experimentales se establecen para formular una relación de causa-efecto entre dos o más variables, con algún grado de manipulación de la variable independiente; con la finalidad de comprobar el efecto que tiene en la variable dependiente. También se busca establecer, con alguna medida de certeza; la relación causal entre las variables formuladas en la hipótesis. Es muy similar al diseño experimental puro con las siguientes diferencias básicas:

Los diseños cuasi-experimentales difícilmente se llevarán en condiciones controladas del entorno, como en un laboratorio. Se suelen desarrollar en los entornos en los que se observa originalmente el fenómeno que se estudia. Es muy difícil controlar las condiciones y la medición de las mismas, así como el nivel de afectación de las variables extrañas, puesto que no se pueden controlar.

Se puede afirmar que este tipo de diseños tiene un grano medio de validez interna y externa. No se puede asignar de forma aleatoria a los sujetos a las situaciones experimentales, con lo que no es frecuente que se pueda avalar la homogeneidad de la muestra y con ello se dificulta la equivalencia inicial de los grupos que se van a comparar. Requiere de un mayor nivel de control en la búsqueda de sujetos que se asignen a las condiciones experimentales de forma que se pueda garantizar que la asignación de los sujetos a cada uno de los grupos experimentales sea homogénea. Se puede asignar un grupo control en el que no se manipula la variable para comparar contra los resultados experimentales obtenidos. (Díaz, 2008; Vera, Ribas e Hirata, 2007; García y Quinatnal, 2006; Ianfrancesco, 2005; Hernández Sampieri, *et al.*; 2003; Montgomery, 2003; Kelinger y Lee, 2002; Campbell y Stanley, 1963)

Éste tipo de diseño experimental satisface todas las características y condiciones necesarias para la experimentación que es posible llevar a cabo en el caso de estudio; ya que permite establecer una relación causal entre dos variables que constituyen la hipótesis del proyecto de investigación; se establecen los niveles de la variable independiente como el *canon cromático*, se pretende explorar las condiciones experimentales en los entornos en los que los sujetos llevan a cabo las acciones que se pretenden medir, en condiciones no controladas pero con el cuidado requerido en la asignación de los sujetos experimentales a las condiciones experimentales de manera que la muestra tenga la homogeneidad necesaria para que exista la validez tanto interna como externa. Una vez establecido el tipo de diseño experimental, se deben considerar los criterios clasificatorios para asignarlos al diseño que se lleva a cabo.

Criterios clasificatorios

Los criterios más habituales a considerar en un diseño experimental son:

a) **Numero de variables independientes que serán manipuladas por el investigador.** Las posibilidades son simple si el criterio es una única variable independiente a manipular y factorial o complejo si considera más de una variable independiente.

b) **Número de variables dependientes a medir en la experimentación.** Pueden ser univariados si incluyen una única variable dependiente o multivariados si consideran diversas variables dependientes.

c) La forma en la que los sujetos experimentales se asignan a los distintos niveles de la(s) variable(s) independiente(s) manipuladas. Éste criterio se refiere a exposición de los sujetos a las situaciones experimentales – o niveles de las variables independientes –. Si todos los sujetos o grupos son sometidos a todas las condiciones experimentales se está hablando de un diseño intrasujeto o intragrupo. Si por el contrario, cada uno de los niveles de la variable independiente tiene asignado un sujeto o grupo, se habla de un diseño intersujeto o intergrupo. (Díaz, 2008; Ianfrancesco, 2005; Hernández Sampieri, *et al.*; 2003; Montgomery, 2003; Kelinger y Lee, 2002; Campbell y Stanley, 1963)

De acuerdo con los criterios anteriores, para el presente trabajo se establece un diseño cuasi-experimental, simple multivariado e intergrupo. Las características específicas que explican el diseño se describen con detalle más adelante en el diseño experimental. La asignación de sujetos a los grupos experimentales fue por selección por racimos, por considerarse representativos a los sujetos agrupados en los diversos centros de convivencia en los que se puede levantar la muestra. A continuación se describe a la población que se consideró como caso de estudio.

2.5.2 Caso de estudio.

Para el desarrollo del proyecto se seleccionó la zona norte del Valle de México, específicamente ciertos centros de convivencia en los que existe una mayor afluencia de sujetos, por lo que la recopilación de los datos puede ser mejor asignada a cada uno de los grupos experimentales.

De acuerdo con los datos presentados por el INEGI³⁹(2012). La población de la República Mexicana asciende a 112,336,538 de los cuales la distribución por quinquenio de edades se da como se muestra en la figura 2.9.

³⁹ Datos obtenidos y extrapolados de los presentados por el INEGI en su Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 2012.

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz

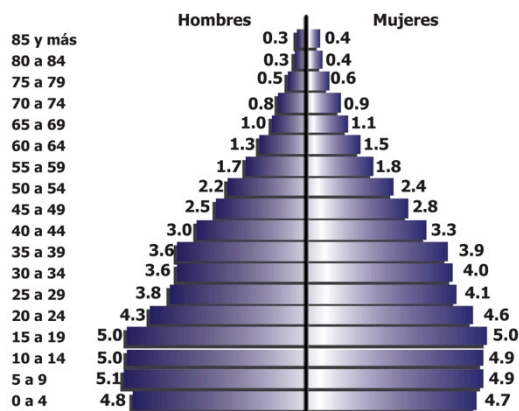


Figura 2.9 Estructura porcentual de la Población Total por Grupo Quinquenal de Edad Según Género, año censal 2010 (López 2013; de acuerdo con datos del INEGI, 2012)

De esa distribución se considera la participación de los estados con mayor población de la república, como se muestra en la figura 2.5.5 En la imagen se puede apreciar la relevancia que tiene el Estado de México en la participación del total de la población de la República Mexicana.

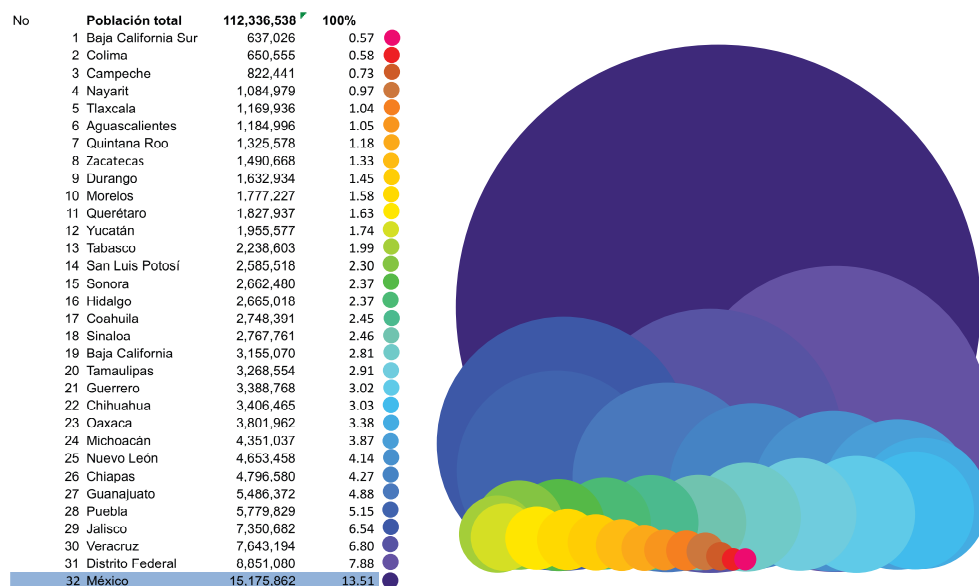


Figura 2.10 Relevancia de la población del Estado de México en el total de la población nacional (López, 2013)

En el Estado de México, la distribución de la población de los municipios, se muestra en la figura 2.11 Se consideraron las poblaciones de más de 50,000 habitantes⁴⁰. Entre los 10 municipios más poblados se encuentran 4 que están próximos y se tocan entre sí. Para la posibilidad de elaborar el muestreo por racimos se encuentran los municipios de Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Cuautitlán Izcalli y Atizapán de Zaragoza.

⁴⁰ El criterio de 50,000 habitantes se obtiene de los criterios establecidos por SEDESOL – Hábitat, CONAPO y la Cámara de Diputados para la evaluación de las poblaciones y su designación como ciudades.

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz

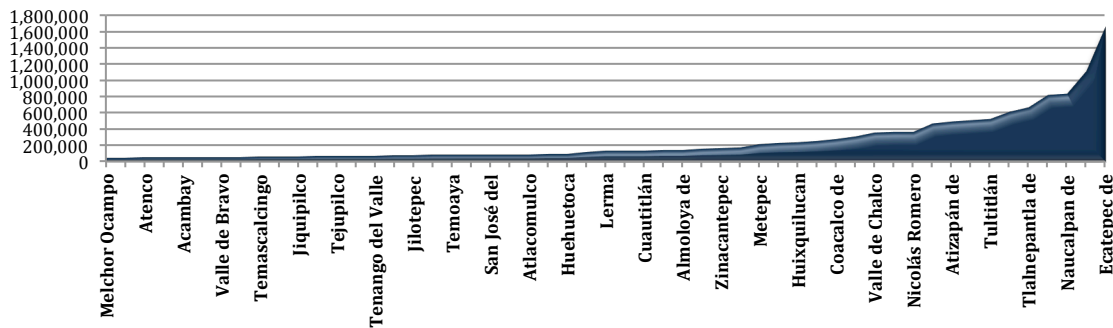


Figura 2.11 Proporción de la población de acuerdo considerando población total por municipios de más de 50,000 habitantes (López, 2013)

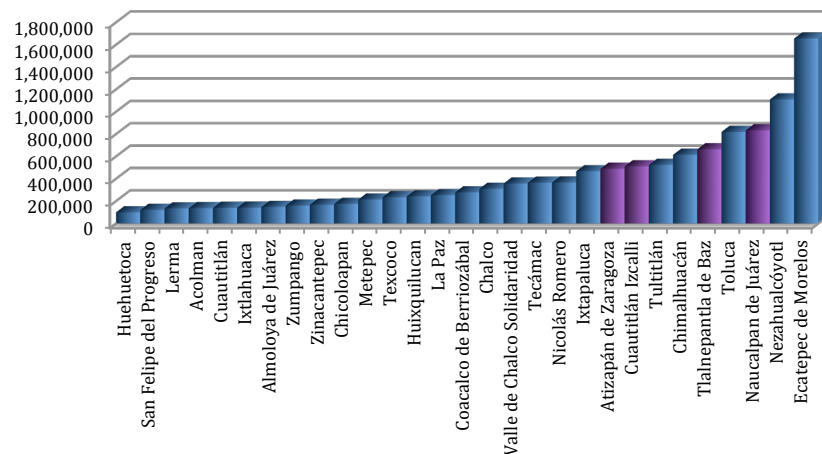


Figura 2.12 Municipios seleccionados para la selección de los sujetos experimentales. (López, 2013)

A partir de dicha selección, se establecieron los puntos en los que se recopilará la información con los sujetos experimentales. Se establece que se llevará a cabo en los centros comerciales clave de cada una de estas zonas y en una zona escolar que permiten libre acceso a la población determinada. A continuación se establece un mapa (figura 2.13) con las zonas específicas en las que se llevó a cabo el muestreo:

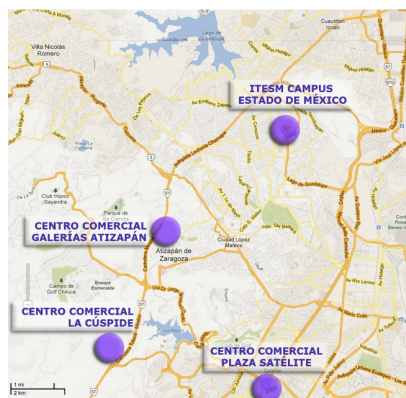


Figura 2.13 Número de visitantes comparativa entre semana y fin de semana⁴¹

⁴¹ Mapa trazado a partir de información obtenida en Googlemaps.com, con información de los centros comerciales.

Se consideraron los centros comerciales ya que son la zonas con mayor afluencia en la zona, y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, puesto que el tipo de muestreo es por racimos, se consideraron los lugares de mayor afluencia en términos totales de visitantes y los entornos de influencia del investigador. Los distintos centros comerciales suman un total de 19,182,000 visitantes anuales de fin de semana. La afluencia por fin de semana específico es de 368,937 visitantes promedio. Cada una de las plazas tiene una proporción mayor o menor. El porcentaje de la muestra se repartirá entre las plazas de acuerdo con la proporción que aporta cada una al total de la muestra.

Tabla 2.5.2 Número de visitantes comparativa entre semana y fin de semana⁴²

Centro Comercial	Afluencia al año	Distribución entre semana 40%	Distribución en fin de semana 60%	Totales de afluencia fin de semana/SD	% Centro Comercial
Plaza Satélite	26,000,000	10,400,000	15,600,000	300,000	81
Galerías Atizapán	2,520,000	1,008,000	1,512,000	29,077	8
La Cúspide	3,450,000	1,380,000	2,070,000	39,808	11
ITESM CEM	6,000		0	0	1
Totales	31,974,500	12,789,800	19,184,700	374,885 ⁴³	101%

De acuerdo con los datos mostrados en la tabla 2.5.2 la proporción de cada centro comercial está conformada por Plaza Satélite 81%, Galerías Atizapán 8%, La Cúspide 11% y en el ITESM CEM será un 1% aunque quede excedida la muestra. Las proporciones se consideran junto con el cálculo muestral para decidir cuántos sujetos y de qué distribución serán seleccionados al momento de aplicar los instrumentos.

2.5.2.1 Características de las temáticas a evaluar

Se decidió que las temáticas más representativas de los conocimientos de los sujetos experimentales es el promedio de conocimientos a nivel nacional que es de 8.8 grados terminados para la población de 15 años o más⁴⁴. Por lo anterior se establecieron conocimientos de la media de grados terminados, lo que implica el 4º año de primaria. Los conocimientos a ser evaluados abarcan temas agrupados en tres secciones del artefacto inmaterial: matemáticas, literatura y lengua y geografía y biología. Los conocimientos de matemáticas consideran preguntas de aritmética básica y cálculo mental simple; las temáticas de literatura y lengua consideran comprensión de lectura e identificación de autores; las temáticas de geografía y biología comprenden temas como identificación de características de la orografía e hidrografía de la República Mexicana y sus ecosistemas y flora y fauna más representativas.

⁴² Fuente INEGI 2012, estadística de Centros Comerciales a Nivel Nacional. La afluencia a las plazas se distribuye de la siguiente manera: entre semana es del 40% del total de sus visitantes en promedio y del 60% restante se dividen entre sábado y domingo.

⁴³ Se consideran los totales con la suma de la población del ITES CEM aunque no sea visita de fin de semana

⁴⁴ INEGI. Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 2012. 2013.

2.5.3 Tipo de Investigación Experimental

El presente proyecto tiene un planteamiento de investigación denominada exploratoria, ya que corresponde con el estudio de un tema poco investigado o no abordado con anterioridad (Sampieri, *et al.*, 1998). Esto se decide ya que en búsquedas realizadas previamente no se encuentra en la literatura investigaciones que aborden el color en su relación con las experiencias cognitivas, mucho menos en artefactos inmateriales.

Como ya se estableció previamente, el diseño experimental establecido es intergrupar. Sin embargo, es necesario fijar las condiciones necesarias para que se establezca la relación entre las variables independiente y dependiente, empleando para ello a varios grupos. Se combinan los diversos criterios clasificatorios del diseño cuasi-experimental y se tiene:

- Simples univariados (con una única V.I. y V.D.)
- Simples multivariados (con una única V.I. y varias Vs.Ds.)
- Factoriales univariados (con varias Vs.Is. y una única V.D.)
- Factoriales multivariados (con varias V.I. y V.D.)

La condición que debe compartir cualquiera de estos diseños es que deben existir el mismo número de grupos experimentales como de niveles en la variable independiente. Para cada una se debe especificar la relación que mantiene con la variable dependiente; que han sido consideradas en el diseño cuasi-experimental. Es importante señalar que en la presente investigación, pese a que no se pueden controlar las variables del entorno en el que se lleva a cabo el experimento; si se controla la asignación de los sujetos experimentales a cada uno de los grupos aleatorios independientes., así como se incluye un grupo control que es sometido a las condiciones experimentales con características de control perceptivo que equivalen a un placebo médico. Dado que la medición se lleva a cabo en condiciones no controladas, no es posible la aplicación de un pretest, ni de un pre test – post test. (Díaz, 2008; Montgomery, 2003; Kelinger y Lee, 2002; Campbell y Stanley, 1963)

Para establecer el número definitivo de grupos experimentales, se debe considerar el número de niveles que tiene la variable independiente, y se constituirán tantos grupos como niveles tenga la variable. De esta forma, para los diseños factoriales o complejos, el número de grupos que serán necesarios se calcula multiplicando el número de niveles de las diversas variables por el número de las variables dependientes. En el presente proyecto se propone un diseño simple univariado con una variable independiente con tres niveles y una variable independiente, y un grupo control.

(Díaz, 2008; Montgomery, 2003; Kelinger y Lee, 2002; Campbell y Stanley, 1963) Haciendo el cálculo se obtiene $(1 \times 3) + 1 = 4$ cuatro grupos experimentales

De acuerdo con la distribución anterior se tienen un total de cuatro grupos experimentales CrC, TriC, TetC y CrAc cuya composición está determinada por el cálculo del tamaño de la muestra, mismo que se realiza en un apartado posterior. Ninguno de los grupos tendrá mediciones pretest y post – test, como ya se mencionó anteriormente.

Es importante señalar que Éste diseño experimental se plantea como un acercamiento para comprender el papel del color en las experiencias cognitivas en los artefactos inmateriales. Puesto que las experiencias cognitivas ocurren exclusivamente al interior de los sujetos y por tanto no es posible medirlo directamente por el momento; se propone el registro de las experiencias cognitivas a través de la medición de las acciones que si pueden ser registradas. Esto es, por medio del desempeño de los sujetos en sus dos vertientes: asertividad y tiempo que lleva realizar la tarea asignada. Esto se lleva a cabo por medio de un artefacto inmaterial programado para registrar la velocidad con la que los sujetos contestan, así como la asertividad para responder cada una de las preguntas.

2.5.4 Justificación de la investigación cuasi- experimental

La tecnología ha provocado los cambios más profundos en la historia de la humanidad. Desde que el primer homínido se incorporó en dos extremidades y extendió su mano para tomar el fémur de un caballo moldeándolo para usarlo como arma de cacería y de defensa, el cerebro del hombre ha evolucionado reprogramando y reconfigurando su cerebro con la tecnología. El término *Cyborg* se ha usado solamente para definir a los cuerpos humanos con piezas que aumentan, potencian o reemplazan su órganos para permitirle funcionar en un entorno determinado. Pero esta misma definición aplica para cualquier herramienta que, incorporada al quehacer humano; le permite mejorar su supervivencia y calidad de vida. La raza humana ha pasado por diversos puntos de inflexión en el uso de la tecnología, entre las cuales destacan el uso de la agricultura, la revolución industrial y la revolución digital. En el presente la revolución digital y tecnológica está marcada por el desarrollo de la información, en el que el énfasis se ubica en la interconexión, la potencia de la creación conjunta, la movilidad de las fuerzas sociales, apertura para el acceso a los datos, entre otros muchos fenómenos. (Rehinhold, 2013; Tapscott y Williams, 2013; Enríquez y Gullans, 2013; Sanabria, 2005; Cabero, 2001)

Considerar lo anterior conduce a un replanteamiento de las características que deben tener y los criterios que deben prevalecer en los artefactos inmateriales, de manera que las experiencias cognitivas potencien las capacidades de colaboración, creación e interrelación de los sujetos que viven en Éste nuevo entorno.

2.5.5 Objetivos del experimento

Tomando en consideración lo que se ha establecido en los apartados anteriores, en la presente investigación se plantean los siguientes objetivos:

2.5.5.1 Objetivo General.

- Identificar la experiencia cognitiva cromática que potencie el desempeño de los individuos a través del tiempo y la asertividad de los mismos, en el uso de artefactos inmateriales.

2.5.5.2 Objetivos Particulares.

1. Identificar el manejo de colores primarios luz más adecuado para los artefactos inmateriales que funcionan a partir de colores luz.
2. Conocer la experiencia cognitiva cromática que potencia el desempeño de los sujetos experimentales una vez que han empleado el artefacto inmaterial desarrollado con un canon cromático empleado.
3. Conocer la experiencia cognitiva cromática a través del desempeño de los sujetos experimentales una vez que han empleado el artefacto inmaterial desarrollado con un contraste por complementarios directos en círculo tricromático.
4. Conocer la experiencia cognitiva cromática a través del desempeño de los sujetos experimentales una vez que han empleado el artefacto inmaterial desarrollado con un contraste por complementarios directos en círculo tetracromático.
5. Conocer la experiencia cognitiva cromática a través del desempeño de los sujetos experimentales una vez que han empleado el artefacto inmaterial desarrollado con esquema acromático.
6. Comparar los resultados, empleando para ello un tratamiento de estadística descriptiva; para la obtención de conclusiones y recomendaciones.

2.5.6 Hipótesis de investigación y sistema hipotético

El establecer una hipótesis en una investigación permite señalar lo que se pretende comprobar o lo que se busca demostrar. Es una explicación tentativa de un fenómeno en investigación, y se formulará en forma de proposición. En este caso emplearemos una fórmula de causa – efecto ya

que se pretende comprobar la relación existente entre las experiencias cromáticas cognitivas y el desempeño de los sujetos. (Sampieri, *et al.*, 1998)

2.5.6.1 Hipótesis

La hipótesis planteada para el presente experimento relaciona el desempeño de los sujetos al usar el artefacto inmaterial y la relaciona con las alternativas planteadas en función de los dos sistemas teóricos de primarios luz -tricromía de primarios y tetracromía de primarios –, el canon cromático y el canon acromático que se plantea como grupo control. De esta forma queda estructurada la hipótesis experimental:

El aplicar un **canon cromático** en un artefacto inmaterial permite crear los esquemas de conexión entre el *innerwelt* cromático presente en su estructura cognitiva cromática y los *wirkorgan* que perciben el *affordance* cromático percibido por los *merkorgan* del sujeto permitiéndole reaccionar ante situaciones en las que dicho *affordance* signifique un cambio en la acción manifestándose en el **desempeño del sujeto**, medido a través del tiempo y la asertividad.

Variable independiente: **Canon cromático**.

Variable dependiente: Desempeño de los sujetos, medido a través del tiempo y la asertividad.

Con la identificación de las variables dependiente e independiente se establecen los niveles de la variable independiente, las modificaciones de la variable dependiente y las medidas con las que se verificará dicha modificación, como se establece en la tabla 2.5.3

Niveles⁴⁵ de la variable independiente y relación con la variable dependiente:

Tabla 2.5.3. Operacionalización de las variables.

Niveles de la Variable Independiente	Modificaciones de la Variable Dependiente	Medidas de la Variable dependiente
Canon cromático	Desempeño	Tiempo
		Asertividad
Canon tricromático	Desempeño	Tiempo
		Asertividad
Canon tetracromático	Desempeño	Tiempo
		Asertividad
Canon acromático	Desempeño	Tiempo
		Asertividad

Al establecer la tabla matriz de comparativas para establecer el sistema hipotético completo se tiene que:

⁴⁵ Se entiende por niveles de una variable, las posibles manifestaciones que esta puede presentar como fenómeno o como modificación intencionada del investigador. (Montgomery, 2003; Kelingner y Lee, 2002)

Tabla 2.5.4. Matriz de comparativas entre los niveles de la variable independiente y las medidas de la variable dependiente, en donde CrC es canon cromático, CrTet es canon tetracromático, CrTri es canon tricromático, CrAc es canon acromático, H1A corresponde a hipótesis 1 medida en Asertividad, H1T corresponde a Hipótesis 1 medida en tiempo; y así sucesivamente.

Niveles de la variable Independiente	CrC	CrTet	CrTri	CrAc
CrC		H _{1A} H _{1T}	H _{2A} H _{2T}	H _{3A} H _{3T}
CrTet			H _{4A} H _{4T}	H _{5A} H _{5T}
CrTri				H _{6A} H _{6T}
CrAc				

Se conforma un sistema de seis hipótesis nulas, con dos dimensiones de desempeño cada una para totalizar doce hipótesis nulas. Al considerar las doce alternas se conforma un total de veinticuatro hipótesis totales (Díaz, 2008; Ianfrancesco, 2005; Hernández Sampieri, *et al.*; 2003; Montgomery, 2003; Kelinger y Lee, 2002; Campbell y Stanley, 1963)

2.5.6.2 Hipótesis nulas y alternas

Como parte de la verificación de la validez de la investigación experimental se requiere del empleo de la técnica de elaboración de hipótesis nulas y alternas, que permiten establecer relaciones entre las variables independientes y dependientes y verificar parcialmente cada una de las condiciones experimentales. Las hipótesis nulas se conforman por medio de proposiciones que relacionan las variables determinadas en el experimento y se emplean para negar o refutar lo que se afirma en la hipótesis de investigación (Sampieri, *et al.*, 1998). Las hipótesis alternas se plantean con la finalidad de comparar los grupos experimentales, para determinar cuáles son las diferencias entre ellos; una vez se han fijado los parámetros a partir del grupo de control. (Díaz, 2008; Ianfrancesco, 2005; Hernández Sampieri, *et al.*; 2003; Montgomery, 2003; Kelinger y Lee, 2002; Campbell y Stanley, 1963).

Sistema Hipotético⁴⁶

*H_{01A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático**, no presenta diferencias en el desempeño del sujeto medido en la asertividad.*

⁴⁶ La nomenclatura para las hipótesis se establece como sigue: H_{01A} es la hipótesis alterna que considera a la comparación entre el primer par de niveles de la variable independiente medida en asertividad y establece el escenario en el que no existe una diferencia, por lo tanto es llamada nula. H_{1A} corresponde al mismo planteamiento comparativo de niveles de las variables, pero estableciendo un escenario en el que existe diferencia, lo cual prueba parcialmente la hipótesis general, es llamada alterna ya que establece el escenario alterno a la anterior propuesta hipotética. Los demás pares se construyen siguiendo la misma lógica.

- H_{1A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la asertividad.*
- H_{01T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*
- H_{1T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*
- H_{02A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.*
- H_{2A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.*
- H_{02T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*
- H_{2T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*
- H_{03A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.*
- H_{3A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.*
- H_{03T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*

- H_{3T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*
- H_{04A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.*
- H_{4A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.*
- H_{04T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*
- H_{4T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*
- H_{05A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.*
- H_{5A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.*
- H_{05T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*
- H_{5T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*
- H_{06A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.*

- H_{6A} *Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.*
- H_{06T} *Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **Tiempo**.*
- H_{6T} *Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **Tiempo**.*

El sistema hipotético servirá para comparar los diferentes datos recabados y llegar a conclusiones parciales y generales y poder elaborar las recomendaciones. Una vez establecido el sistema hipotético es posible establecer el diseño del experimento.

2.5.7 Conformación y cálculo de la muestra

La conformación y el cálculo de la muestra se establecen para construir la confianza, tanto interna como externa, de los resultados obtenidos en la experimentación y recopilación de resultados; así como en la interpretación de los mismos. Para ello se establecen los criterios que conforman la muestra.

2.5.7.1 Definición del universo

El universo muestral es el total de la población en donde se obtendrán las mediciones del investigador. Éste conjunto tiene características comunes observables. (Benassini, 2001). Para este proyecto se considera como universo el total de la población de fin de semana de los centros comerciales seleccionados: Plaza Satélite, La Cúspide, Galerías Atizapán y el ITESM CEM, la importancia de la selección del universo señalado se describe en los apartados anteriores en los que se aclara la importancia del tamaño de la población del Estado de México en la comparativa de aportación y en el aporte de los municipios señalados al total de la población estatal. De acuerdo con el INEGI en su Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 2012 a 2013, la población de dichos municipios asciende a 374,885 personas con una distribución uniforme en relación a sus características demográficas, psicográficas, y geográficas. En relación a la composición de género se considera 49% de hombres y 51% de mujeres. A continuación se define la muestra y se realiza el cálculo muestral.

2.5.7.2 Tamaño de la muestra y cálculo muestral.

La definición de la muestra implica la selección de los elementos seleccionados, en términos cuantitativos; un subconjunto de las mediciones seleccionadas de la población de interés. (Benassini, 2001) En el caso de la presente investigación se elige la muestra probabilística, puesto que está orientada a conseguir una muestra representativa y con un mínimo de error en la selección de todas las características de la población que conforma el universo.

Para lo cual se empleó la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{E^2(N-1) + Z^2 pq}$$

Donde:

Z = Porcentaje de confianza

p = Probabilidad de que el evento ocurra o se lleva a cabo

q = Probabilidad de que el evento no ocurra o no se lleve a cabo

E = Margen de error expresado en términos probabilísticos

N = Tamaño de la Población

n= Tamaño de la muestra.

Sustituyendo los valores deseados en la formula se tiene que:

$$n = \frac{(1.65)^2 95 * 5 * 374,885}{(.05)^2 (374,885 - 1) + (1.65)^2 95 * 5} = 48$$

Donde:

Z= 1.65

p= 50 % de probabilidad de que pase

q= 50 % de probabilidad de que no pase

E= 5 % de margen de error

N = 374,885 individuos

Para el presente experimento y con la intención de distribuir los grupos de rangos de edades en los grupos experimentales de forma homogénea, se considera un número superior al indicado por el cálculo muestral, quedando un total de 100 individuos. Dada que la composición de género es del 50% para cada uno, la muestra estará conformada por 50 hombres y 50 mujeres. El siguiente paso es la estratificación de la muestra.

2.5.7.3 Estratificación de la Muestra

La estratificación de la muestra se lleva a cabo cuando existe la posibilidad de que, al interior de la muestra; no todos los integrantes de la misma compartan todas las características del universo seleccionado. “La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato, «a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad muestral»”(Kish, 1965, en Celorrio, 2007; pág. 76). En el caso de la presente investigación la estratificación de la muestra se lleva a cabo por rangos de edades, quedando dividida como se muestra en la tabla 2.5.5.

Tabla 2.5.5 Distribución de los sujetos experimentales por rangos de edades y tamaño de la población para cada uno.

Rango	Tamaño de la muestra	Rango	Tamaño de la muestra	Rango	Tamaño de la muestra	Rango	Tamaño de la muestra	Rango	Tamaño de la muestra	Rango	Tamaño de la muestra
15 A 25	5	26 A 35	4	36 A 45	4	46 A 55	4	56 A 65	4	66 O MÁS	4

En el caso de la presente investigación, la estatificación considera 6 grupos con rangos de edades que van de los 15 a 66 o más años. Cada uno de los estratos será encuestado siguiendo una proporción de medias, exceptuando el primer rango que por ser número impar no puede ser dividido de la misma manera. En Éste rango se aplicarán a 3 mujeres y 2 hombres alternadamente para alcanzar la homogeneidad de 50% para cada género.

2.5.7.4 Muestreo por Racimos

Cuando en una población seleccionada la posibilidad de obtener información de los sujetos es muy compleja, ya que consume recursos con los que no cuenta el investigador – ya sean estos financieros, de tiempo o tecnológicos – se sugiere el uso del muestreo por racimos. Para éste método se debe realizar la estratificación de la muestra en primer lugar y posteriormente se determinará el racimo en el que se pueden agrupar o localizar a los sujetos de investigación. (Kish, 1965, en Celorrio, 2007) Para el presente proyecto, el muestreo por racimos se lleva a cabo en los centros comerciales antes descritos con la siguiente conformación:

Tabla 2.5.6 Distribución de la muestra de acuerdo con el tamaño de la población por centro comercial.

Centro Comercial	% Centro Comercial	No de sujetos por centro Comercial
Plaza Satélite	81	78 ¹
Galerías Atizapán	8	8
La Cúspide	11	12
ITESM CEM	1	2
Totales	101%	100

Cada uno de los grupos experimentales tendrá una tabla que corresponde a la siguiente distribución:

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color
Mtra. Claudia Susana López Cruz

Tabla 2.5.7 Tabla de recolección de datos para sujetos experimentales por tema y artefacto

MATEMÁTICAS					P 1	MATEMÁTICAS					P 2	MATEMÁTICAS					P 3	MATEMÁTICAS					P 4
SUJETO	MATEMÁTICAS	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD	SUJETO	MATEMÁTICAS	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD	SUJETO	MATEMÁTICAS	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD	SUJETO	MATEMÁTICAS	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD
4CS	M	1	1			4CS	M	1	2			4CS	M	1	3			4CS	M	1	4		
4CS	M	2	1			4CS	M	2	2			4CS	M	2	3			4CS	M	2	4		
4CS	M	3	1			4CS	M	3	2			4CS	M	3	3			4CS	M	3	4		
4CS	M	4	1			4CS	M	4	2			4CS	M	4	3			4CS	M	4	4		
4CS	M	5	1			4CS	M	5	2			4CS	M	5	3			4CS	M	5	4		
4CS	M	6	1			4CS	M	6	2			4CS	M	6	3			4CS	M	6	4		
4CS	M	7	1			4CS	M	7	2			4CS	M	7	3			4CS	M	7	4		
4CS	M	8	1			4CS	M	8	2			4CS	M	8	3			4CS	M	8	4		
4CS	M	9	1			4CS	M	9	2			4CS	M	9	3			4CS	M	9	4		
4CS	M	10	1			4CS	M	10	2			4CS	M	10	3			4CS	M	10	4		
4CS	M	11	1			4CS	M	11	2			4CS	M	11	3			4CS	M	11	4		
4CS	M	12	1			4CS	M	12	2			4CS	M	12	3			4CS	M	12	4		
4CS	M	13	1			4CS	M	13	2			4CS	M	13	3			4CS	M	13	4		
4CS	M	14	1			4CS	M	14	2			4CS	M	14	3			4CS	M	14	4		
4CS	M	15	1			4CS	M	15	2			4CS	M	15	3			4CS	M	15	4		
4CS	M	16	1			4CS	M	16	2			4CS	M	16	3			4CS	M	16	4		
4CS	M	17	1			4CS	M	17	2			4CS	M	17	3			4CS	M	17	4		
4CS	M	18	1			4CS	M	18	2			4CS	M	18	3			4CS	M	18	4		
4CS	M	19	1			4CS	M	19	2			4CS	M	19	3			4CS	M	19	4		
4CS	M	20	1			4CS	M	20	2			4CS	M	20	3			4CS	M	20	4		

Cada una de las pruebas tiene el diseño de la base para recibir los resultados de las respuestas de los sujetos experimentales.

Figura 2.14 Instrumento para recolectar respuestas del artefacto Chromacanon

PREGUNTA 1						PREGUNTA 2						PREGUNTA N					
MATEMÁTICAS						MATEMÁTICAS						MATEMÁTICAS					
SUJETO	MATEMÁTICA S	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD	SUJETO	MATEMÁTICA S	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD	SUJETO	MATEMÁTICA S	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD
CCS	M	N	1			CCS	M	1	2			CCS	M	1	N		
CCS	M	N	1			CCS	M	9	2			CCS	M	9	N		
CCS	M	N	1			CCS	M	13	2			CCS	M	13	N		
CCS	M	N	1			CCS	M	17	2			CCS	M	17	N		
CCS	M	N	1			CCS	M	21	2			CCS	M	21	N		
CCS	M	N	1			CCS	M	25	2			CCS	M	25	N		
Total de Sujetos						Total de Sujetos						Total de Sujetos					

En donde las columnas significan Chromacanon (CCS), Tema Matemáticas (M), número de sujeto (N) y Número de pregunta (1). Con ello se conformarán las claves para cada una de las preguntas respondidas por sujeto/prueba.

Figura 2.15 Instrumento para recolectar respuestas del artefacto Trichroma

PREGUNTA 1						PREGUNTA 2						PREGUNTA N					
MATEMÁTICAS						MATEMÁTICAS						MATEMÁTICAS					
SUJETO	MATEMÁTICA S	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD	SUJETO	MATEMÁTICA S	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD	SUJETO	MATEMÁTICA S	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD
3CS	M	N	1			3CS	M	1	2			3CS	M	1	N		
3CS	M	N	1			3CS	M	9	2			3CS	M	9	N		
3CS	M	N	1			3CS	M	13	2			3CS	M	13	N		
3CS	M	N	1			3CS	M	17	2			3CS	M	17	N		
3CS	M	N	1			3CS	M	21	2			3CS	M	21	N		
3CS	M	N	1			3CS	M	25	2			3CS	M	25	N		
Total de Sujetos						Total de Sujetos						Total de Sujetos					

Figura 2.16 Instrumento para recolectar respuestas del artefacto Tetrachroma

PREGUNTA 1						PREGUNTA 2						PREGUNTA N					
MATEMÁTICAS			MATEMÁTICAS			MATEMÁTICAS			MATEMÁTICAS			MATEMÁTICAS			MATEMÁTICAS		
SUJETO	MATEMÁTICA S	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD	SUJETO	MATEMÁTICA S	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD	SUJETO	MATEMÁTICA S	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD
4CS	M	N	1			4CS	M	1	2			4CS	M	1	N		
4CS	M	N	1			4CS	M	9	2			4CS	M	9	N		
4CS	M	N	1			4CS	M	13	2			4CS	M	13	N		
4CS	M	N	1			4CS	M	17	2			4CS	M	17	N		
4CS	M	N	1			4CS	M	21	2			4CS	M	21	N		
4CS	M	N	1			4CS	M	25	2			4CS	M	25	N		
Total de Sujetos						Total de Sujetos						Total de Sujetos					

Figura 2.17 Instrumento para recolectar respuestas del artefacto Achroma

PREGUNTA 1						PREGUNTA 2						PREGUNTA N					
MATEMÁTICAS			MATEMÁTICAS			MATEMÁTICAS			MATEMÁTICAS			MATEMÁTICAS			MATEMÁTICAS		
SUJETO	MATEMÁTICA S	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD	SUJETO	MATEMÁTICA S	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD	SUJETO	MATEMÁTICA S	No. SUJETO	No. PREGUNTA	TIEMPO	ACERTIVIDAD
BWS	M	N	1			BWS	M	1	2			BWS	M	1	N		
BWS	M	N	1			BWS	M	9	2			BWS	M	9	N		
BWS	M	N	1			BWS	M	13	2			BWS	M	13	N		
BWS	M	N	1			BWS	M	17	2			BWS	M	17	N		
BWS	M	N	1			BWS	M	21	2			BWS	M	21	N		
BWS	M	N	1			BWS	M	25	2			BWS	M	25	N		
Total de Sujetos						Total de Sujetos						Total de Sujetos					

A continuación se describen las condiciones en las que el experimento se llevó a cabo.

2.5.8 Planteamiento de las condiciones del experimento

En vista de que las condiciones experimentales no pueden ser controladas, se registrarán como uno de los datos a medir. Se procurará que la hora de aplicación, y los momentos de exposición al artefacto inmaterial sean homogéneos en todos los casos de aplicación.

2.5.8.1. Condiciones Particulares del Entorno Experimental

Iluminación: La condiciones de iluminación no pueden ser controladas, sin embargo se puede controlar que la exposición sea siempre en condiciones lumínicas semejantes mediante la medición de las condiciones de iluminación de las plazas. En general todas – por ser espacios techados – tienen condiciones lumínicas medias, es decir de 50 lux⁴⁷ en las zonas peatonales y de

⁴⁷ El Lux es la unidad de medida en el Sistema Métrico Decimal y mide el flujo de luz en una zona específica. Su relación es

70 lux la zona de escaleras⁴⁸ (Philips, 2013). Por ello se establece que se debe llevar a cabo la exposición al artefacto inmaterial en las zonas peatonales para evitar variaciones de luz. En el caso del ITESM CEM se deberá llevar a cabo en las zonas de los edificios y nunca en las zonas de espacio abierto, ya que las condiciones de iluminación variarán los contrastes y la percepción del artefacto por tratarse de colores luz.

Horario de aplicación de la prueba: Se establece que el horario de aplicación será de 11:00 – hora en la que abren las tres plazas – y hasta las 15:00 horas. Lo cual da un margen de cuatro horas de aplicación de la prueba. Adicionalmente controla el estado de cansancio de los sujetos experimentales ya que estarán al inicio de su visita y no al final del día con el cansancio visual acumulado que ello conlleva.

Software: Los artefactos inmateriales fueron programados con base objectC, con software X Code en plataforma Macintosh, Sistema Operativo Mac OS X Lion 10.7.4 (11E53). Las imágenes fueron diseñadas con Photoshop CS 5.0

Hardware: **Procesador** 1.7 GHz Intel Core i5, **Memoria** 4 GB 1333 MHz DDR3, **Gráficos** Intel HD Graphics 3000 384 MB, Versión de la ROM de arranque: MBA41.0077.B0F.

En general se establecen las condiciones mínimas de control posibles para asegurar que los sujetos experimentales perciban una práctica similar, con lo que la confiabilidad de los datos recabados sea la suficiente para sacar conclusiones y llegar a conclusiones y establecer recomendaciones válidas.

2.5.8.2. Diseño de los instrumentos

El diseño de los instrumentos que permitirán la medición y la recolección de los datos experimentales es una de las fases más importantes del diseño experimental. Permiten la correcta interpretación y elaboración de conclusiones y dan validez a las recomendaciones. Para la elaboración de los instrumentos de evaluación del desempeño – medido en asertividad y tiempo – se recurre a las pruebas estandarizadas. Los exámenes objetivos, también llamados pruebas estandarizadas . Éste tipo de evaluación permite conocer los elementos de la estructura cognitiva que el sujeto domina en términos cuantitativos, ya que se presentan en forma de respuestas concisas y delimitadas. Éste tipo de instrumentos pueden ser de opción múltiple, relación de conceptos, falsa o verdadera o complementar frases. (Santrock, 2006; Henson y Eller, 2000; Ausubel *et al.*, 1983)

⁴⁸ La empresa Phillips publica, junto con el Gobierno de España; el Código Técnico de la Edificación, el cual incluye los aspectos de iluminación.

Diseño del Instrumento General

Para el diseño del instrumento general que contendrán todas las variaciones cromáticas de los artefactos inmateriales, se propone el uso de pruebas estandarizadas de opción múltiple, conformado con tres secciones de ocho preguntas cada una para un total de treinta y dos preguntas totales. Las secciones se establecieron con la ayuda de tres maestros de educación primaria que imparten o han impartido el cuarto año de la misma y que dominan los contenidos referidos a dicho grado. De acuerdo con la escolaridad promedio, se establece el cuarto año como ya se ha descrito anteriormente.

Propósito del instrumento

El propósito de Éste instrumento es el de medir las experiencias cognitivas relacionándolas con el desempeño de los sujetos a los que se les aplica el procedimiento experimental.

Validez del instrumento

La validez de contenido, de criterio y constructo de Éste instrumento está admitida por el equipo de profesores asesores que participaron en la conformación de las del mismo.

Confiabilidad. La confiabilidad del material contenido en el artefacto inmaterial se asegura por medio del piloteo en una prueba por mitades, empleando el criterio de pares y nones⁴⁹, con la finalidad de medir los diferenciales y determinar la confiabilidad del contenido.

Representatividad A fin de proporcionar la representatividad de los contenidos del instrumento, se emplearon los dos criterios de representatividad⁵⁰. Para cumplir con la condición de universalidad se delimitaron los conocimientos al cuarto año de primaria – por ser el grado a la mitad del promedio de grados de la población nacional como ya se mencionó anteriormente –. De acuerdo con los propósitos de estudio de los diversos temas existentes para la educación primaria, entre los que se encuentran español, matemáticas y ciencias naturales y geografía; se seleccionaron los propósitos que podrían ser evaluados por medio de pruebas estandarizadas de opción múltiple medidas en asertividad y tiempo. Para el español, se establece que: “Los

⁴⁹ Confiabilidad de división por mitades. Este tipo de manejo de la confiabilidad consiste en dividir el contenido del material en dos partes. Una de las técnicas es numerar los reactivos consecutivamente y separar los pares de los nones. Posteriormente se mide el desempeño de los dos conjuntos para evaluar la consistencia del desempeño de los sujetos en cada segmento de la prueba. La confiabilidad se da cuando los segmentos se desempeñan de manera semejante sin picos en ninguno de los reactivos. Cuando la confiabilidad es alta se considera que la prueba tiene una consistencia interna. (Santrock, 2006)

⁵⁰ Representatividad. Para la evaluación de un tema se considerarán los conocimientos específicos de un modulo o materia. Sin embargo cabe señalar que no es posible evaluar todos los conocimientos que tiene un sujeto reflejados en un instrumento, por lo que los temas deberán ser seleccionados por una muestra. Para que el instrumento se considere representativo, debe contemplar dos características: la muestra que conformará el instrumento debe contemplar el universo de temas posibles y ser extraída al azar; dentro de los limitantes de la representatividad y la significación de los temas. (Santrock, 2006)

propósitos para el estudio del Español en la Educación Básica son que los alumnos:[...] lean comprensivamente diversos tipos de texto para satisfacer sus necesidades de información y conocimiento, reflexionen consistentemente sobre las características, funcionamiento y uso del sistema de escritura (aspectos gráficos, ortográficos, de puntuación y morfosintácticos), identifiquen, analicen y disfruten textos de diversos géneros literarios. (SEP, 2011; Pág. 15) Los propósitos para matemáticas enuncian que “En esta fase de su educación, como resultado del estudio de las Matemáticas se espera que los alumnos: [...] Utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números naturales, así como la suma y resta con números fraccionarios y decimales para resolver problemas aditivos y multiplicativos.” (SEP, 2011; Pág. 60). Para las ciencias naturales, los propósitos que se establecen promueven que “desarrollen habilidades asociadas al conocimiento científico y sus niveles de representación e interpretación acerca de los fenómenos naturales, comprendan, desde la perspectiva de la ciencia escolar, procesos y fenómenos biológicos, físicos y químicos, integren los conocimientos de las ciencias naturales a sus explicaciones sobre fenómenos y procesos naturales al aplicarlos en contextos y situaciones diversas.” (SEP, 2011; Pág. 81). Y en cuanto a la geografía se selecciona el propósito de “adquirir conceptos, habilidades y actitudes para construir la identidad nacional mediante el reconocimiento de la diversidad natural, social, cultural y económica del espacio geográfico (SEP, 2011; Pág. 112).

En cuanto a la selección al azar, se realizó un banco de 100 reactivos totales con una distribución de 30 reactivos para matemáticas, 30 reactivos para español y 40 reactivos para ciencias naturales y geografía que se agruparon en una sola categoría por recomendación de los maestros asesores. Se empleó un applet⁵¹ programado en lenguaje java que permite solicitar un número limitado de un universo restringido de reactivos posibles, para que cada una de las secciones quedara conformada por un total de 8 preguntas representativas de los temas.

Capacidad de discriminación

La discriminación entre las personas con capacidades diferentes a las del promedio de la muestra se aseguró al aplicar una prueba de validación inicial en la que se hace una prueba de daltonismo y ceguera al color, por medio de pruebas estandarizadas por diseño óptico, en la que se puede reconocer el nivel de ceguera de color y si esta existe en los individuos experimentales.

⁵¹ Programación realizada en lenguaje base java que permite llevar a cabo tareas sencillas y que se puede incrustar en otros espacios de programación como HTML5 o semejantes.

Factibilidad

La factibilidad de que los sujetos experimentales conozcan los datos solicitados se asegura por dos medios. El primero al seleccionar conocimientos a la mitad de l promedio de escolaridad nacional. Éste promedio es de 8.8 grados lo que implica casi el tercer año de secundaria. Al considerar el cuarto año de primaria, se está asegurando la factibilidad de que los conocimientos existan en la estructura cognitiva de los sujetos experimentales.

El instrumento a partir del cual se desarrollaron las versiones del artefacto inmaterial, se diseña considerando las características de las pruebas estandarizadas de aprovechamiento, puesto que se pretende medir el desempeño con relación a temáticas específicas (Santrock, 2006) y como baterías de estudios ya que se consideró un grupo de conocimientos y un nivel de estudios específico. Para el presente proyecto se delimitaron los propósitos de la SEP (2011) para cuarto de primaria. Considerando lo anterior se diseña un instrumento que contempla una conformación de 32 preguntas, distribuidas en forma de reactivos de opción múltiple, agrupados en 3 temas de 8 preguntas cada uno. La prueba tiene una versión en contenido y cuatro aplicaciones de color. Las respuestas se presenta en forma de botones que se oprimen para validar la respuesta seleccionada en una interfaz de superficie táctil. A continuación se presentan las preguntas que conforman el instrumento:

SECCIÓN MATEMÁTICAS

	Respuesta A	Respuesta B	Respuesta C
R	1. ¿A qué número corresponde la siguiente cantidad?		
B	214	241	421
B	2. Realiza la siguiente resta: $700 - 43$		
B	743	657	653
B	3. Redondea a la centena más cercana el siguiente número: 2878		
B	2880	2900	3000
A	4. Selecciona el número que falta en la operación: $____ \times 12 = 132$		
A	11	12	13
C	5. Selecciona el número que falta en la operación: $56 \div ____ = 8$		
C	6	8	7
B	Selecciona la fracción que contesta: ¿Cuánto es $4 - 7/4$?		
B	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{23}{4}$
	En un puesto de fruta hay 525 kg de naranjas que se deben guardar en partes iguales en 15 costales. ¿cuántos kg de naranjas deben guardarse en cada costal?		
A	35 kg de naranjas	40 kg de naranjas	55 kg de naranjas
	Si tienes 480 globos y los quieres repartir entre tus 32 compañeros de salón ¿Cuántos globos le tocan a cada uno y cuántos sobran?		
A	15 globos y sobran 0	24 globos y sobran 36	16 globos y sobran 4

SECCIÓN LITERATURA

	Respuesta A	Respuesta B	Respuesta C
R	<p>1. La alimentación es el elemento central para una buena nutrición y óptima salud en el ser humano. Aprender a comer saludablemente implica que la alimentación debe ser suficiente y equilibrada. Debemos ingerir frutas y vegetales, ya que éstas contienen vitaminas, minerales, carbohidratos y fibra, elementos necesarios para mantener un adecuado funcionamiento del organismo y fomentar el crecimiento, desarrollo y conservación del ser humano.</p> <p>¿Cuál es el tema principal de Éste texto?</p>		
B	Los alimentos que consume el ser humano	La alimentación saludable	Las propiedades nutricionales de los alimentos
	<p>2. La directora de un internado estaba inspeccionando los comedores cuando le preguntó a uno de sus alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué te parece la comida que sirven aquí? - Todos nos peleamos por ella –respondió el muchacho. - Eso está muy bien –respondió la directora - No lo crea –dijo el alumno–, quien pierda tiene que comérsela. <p>Los tipos de enunciados del texto que leíste son:</p>		
A	Declarativos e interrogativos	Declarativos y exclamativos	Interrogativos y exclamativos
	<p>3. Una vez existió un hermoso murciélago. Era la criatura más bella de la creación, ya que en su afán por parecerse al resto de las aves, subió al cielo y solicitó al creador poseer plumas. Éste le contestó que tenía su permiso para solicitar a otras aves sus mejores plumas. Y así lo hizo. Se dedicó a pedir las plumas de aquellos especímenes más vistosos y coloridos.</p> <p>¿Cuál es el tema principal de Éste texto?</p>		
B	De las aves y el color de sus plumas	De un murciélago que era muy hermoso	De pedirle prestadas sus plumas a los pájaros
	<p>4. Una vez un grupo de mexicas salió a cazar y se encontró con una hiena que los amenazaba, de pronto Obsid el pequeño hijo del más valiente guerrero se percató de una piedra negra y filosa que estaba en el suelo; la tomó y la amarró a un palo que tomó de entre escombros, lo lanzó con gran fuerza y enorme fue la sorpresa de todos al darse cuenta que la hiena a la que acertó con la lanza que hizo se desplomó, mientras el resto del grupo salió corriendo.</p> <p>¿En qué tiempo se encuentran conjugados los verbos en Éste párrafo?</p>		
A	Pretérito anterior	Pretérito perfecto	Pretérito imperfecto
	<p>5. Lee las siguientes palabras y selecciona en qué tiempo están conjugadas :</p> <p>actuaré actuarás actuará actuaremos actuaréis actuarán</p>		
C	Pretérito perfecto	Pretérito imperfecto	Pretérito anterior
	<p>6. La zorra y los racimos de uvas</p> <p>Estaba una zorra con mucha hambre, y al ver colgando de una parra unos deliciosos racimos de uvas, quiso atraparlos con su boca.</p> <p>Mas no pudiendo alcanzarlos, se alejó diciéndose:</p> <p>- ¡ Ni me agradan, están tan verdes... !</p> <p>La moraleja de esta historia es:</p>		
A	Poner pretextos para no esforzarte	Cómo alcanzar lo que quieres	Tener hambre te lleva a alcanzar tus metas
	<p>7. Un día estaba el delfincito nadando un poco triste por la superficie del mar, había perdido a su mamá, estaba buscándola por todos lados sin poderla encontrar. Por su lado pasó un pez muy largo, serio y con cara de buenazo, al verlo tan triste le preguntó qué le ocurría. El delfincito bebé le contó su pena y el pez Sabio le dijo que debía ir a buscar dónde terminaba el arco iris, que allí donde los colores se derritieran encontraría a su mamá.</p> <p>¿Cuál es el tema principal de Éste texto?</p>		
A	De un delfín que perdió a sus mamá	De un delfín que busca a un pez sabio	De un delfín que quiere jugar con un

pez

8. Estaban Chimal y su amiga Nicté platicando:

- Oye Chimal ¿Por qué tienes un perrito café y no blanco o negro?
- Porque los perros cafés se pueden meter al río negro para ayudarte a cruzar hacia Mictlán - contestó Chimal
- ¿Y los perros negros no? - insistió Nicté
- No - contestó Chimal - los perros negros no, porque no se ven en las aguas negras.
- ¿Cuáles son los tipos de oración que se encuentran en Éste diálogo?

A	Declarativo e interrogativo	Declarativo y exclamativo	Declarativo e imperativo
---	-----------------------------	---------------------------	--------------------------

SECCIÓN GEOGRAFÍA Y BIOLOGÍA

	Respuesta A	Respuesta B	Respuesta C
R	1. ¿Cuál de las siguientes montañas es la más alta de México?		
C	Iztacihuatl	Popocatepetl	Pico de Orizaba
	2. ¿Cuál de los siguientes es el lago más grande de México?		
B	Cuitzeo	Chapala	Pátzcuaro
	3. ¿Cuál es el estado más poblado de la República Mexicana?		
C	Nuevo León	Jalisco	Estado de México
	4. ¿Cuál de las siguientes es una especie mexicana en peligro de extinción?		
A	Flamenco	Lince ibérico	Quetzal
	5. ¿Cuáles son los animales que tienen sus crías por medio de huevos?		
C	Vivíparos	Mamíferos	Ovíparos
	6. ¿Cuál es el conjunto de seres vivos, el medio donde viven y las relaciones que establecen entre sí?		
A	Ecosistema	Población	Éstepa
	7. ¿a qué grupo de animales pertenecen las ranas?		
A	Anfibios	Aves	Reptiles
	8. Animales cuyo cuerpo, por lo general; se divide en tres secciones: cabeza, tronco y extremidades y que no poseen huesos		
A	Invertebrados	Vertebrados	Ovíparos

2.5.9 Descripción de la artefacto inmaterial que se emplea en el experimento

El artefacto inmaterial se elabora considerando las características de percepción que se describieron en el apartado de Entornos y Patrones de Percepción Cromática del Capítulo 1 del presente proyecto de investigación.

2.5.9.1. Diseño de los Artefactos

El diseño de los artefactos se desarrolla considerando lo planteado en los apartados anteriores y los principios compositivos que incluyen la consideración de la estructura, el ritmo, el equilibrio, la proporción y la armonía; en adición al uso de color, así como las características técnicas de desarrollo que requieren.

Características técnicas del artefacto inmaterial

Alto: 241.2 mm (9.50 pulgadas)

Ancho: 185.7 mm (7.31 pulgadas)

Profundidad: 9.4 mm (0.37 pulgadas)

Peso: 662 g (1.46 libras)

GSM/EDGE (850, 900, 1800, 1900 MHz)

UMTS/HSPA+/DC-HSDPA (850, 900, 1900, 2100 MHz)

LTE (Bandas 4 y 17)*

802.11a/b/g/n Wi-Fi (802.11n 2.4 GHz y 5 GHz)

Tecnología wireless Bluetooth 4.0

Pantalla Multi-Touch retroiluminada por LED de 9.7 pulgadas (diagonal) con tecnología IPS

Resolución de 2048 x 1536 pixeles a 264 pixeles por pulgada (ppi)

Revestimiento oleofóbico resistente a marcas dactilares

Dual core A6X con gráficos quad core

Lector de pantalla VoiceOver

Mac: OS X v10.6.8 o posterior

PC: Windows 7, Windows Vista, o Windows XP Home o Professional con Service Pack 2 o posterior.

Estructura.

Para la estructura del artefacto inmaterial, se consideró una red áurea, construida a partir de la fracción $Fi^{52} = 0.618$, con lo que se asegura la relación armónica entre los elementos compuestos de esta forma. La propuesta queda como se muestra a continuación:

Tabla 2.5.8 Decremento de pixeles en sección áurea

Datos iniciales en pixeles	
2,048.00	1,536.00
1,265.70	949.2
782.2	586.6
483.4	362.5
298.7	224.1
184.6	138.5
114.1	85.6
70.5	52.9
43.6	32.7
26.9	20.2
16.6	12.5
10.3	7.7
6.4	4.8
3.9	2.9
2.4	1.8
1.5	1.1
0.9	0.7

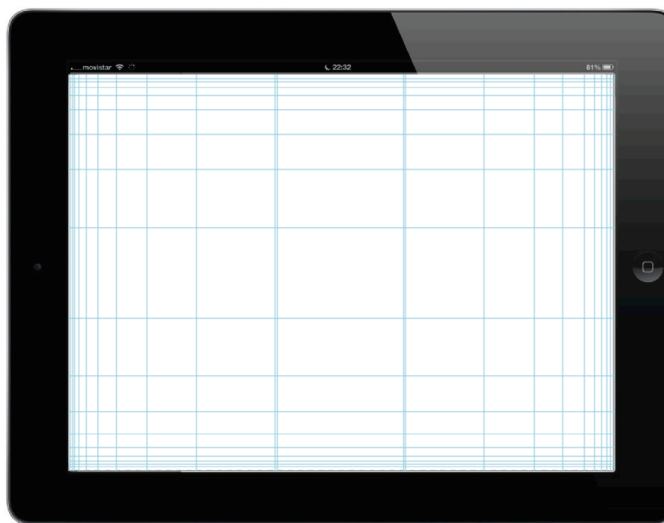


Figura 2.18 Estructura en la tableta con base en los decrementos progresivos en pixeles por sección

⁵² La definición de Fi se encuentra en las matemáticas, en las que se define como "Se dice que una recta ha sido cortada en extrema y media razón cuando la recta entera es al segmento mayor como el segmento mayor es al segmento menor". (Euclides, sf)

Composición.

Se consideran los elementos de la composición señalados por Hoffmann (2002) Wong (2006) y Dondis (2012) que señalan como elementos esenciales de la composición el ritmo, equilibrio, proporción y armonía.

Ritmo.

El ritmo es uno de los elementos compositivos que se consideran determinantes para el asignar un dinamismo al medio diseñado. Cuando el ritmo no está bien planeado, se puede llegar a la monotonía no intencionada del medio y se pierde la atención del sujeto por aburrimiento visual. (Hoffmann, 2002) El ritmo que se emplea es monótono con acentuación. La monotonía se da por la repetición regular de elementos compositivos dentro de la interfaz, mientras que el acento se consigue al emplear diversos tamaños para los botones en los que se encuentran las respuestas a las preguntas. Cada uno de los elementos que contiene el artefacto está en un bloque rectangular que ocupa un lugar proporcional dentro del espacio total del artefacto inmaterial. Es importante recalcar que se procuró evitar un gran dinamismo en el ritmo, ya que la intención es la comparativa entre los desempeños de los sujetos expuestos a las variaciones cromáticas de los artefactos inmateriales.

Equilibrio.

El equilibrio en la composición es una de las influencias más importantes en la percepción de los individuos. Es la referencia base que le permite comparar al sujeto los flujos de movimiento por comparativas y elaborar juicios de *affordances* de los objetos en el entorno. En general los seres humanos comparan los flujos visuales en un equilibrio axial simétrico, aunque se puede emplear una composición ligeramente asimétrica cuando se le aplica una proporción áurea. (Dondis, 2000) Para el presente proyecto se propone un equilibrio axial simétrico, en lo horizontal, de manera que las dos mitades del artefacto son simétricas por un eje central. Se evitó el uso de punto focal máximo para no concentrar la percepción de los individuos en un único puntos de la superficie del artefacto inmaterial. Se presenta un ejemplo con la propuesta de canon acromático, sin embargo en todas las propuestas se empleó la misma distribución.

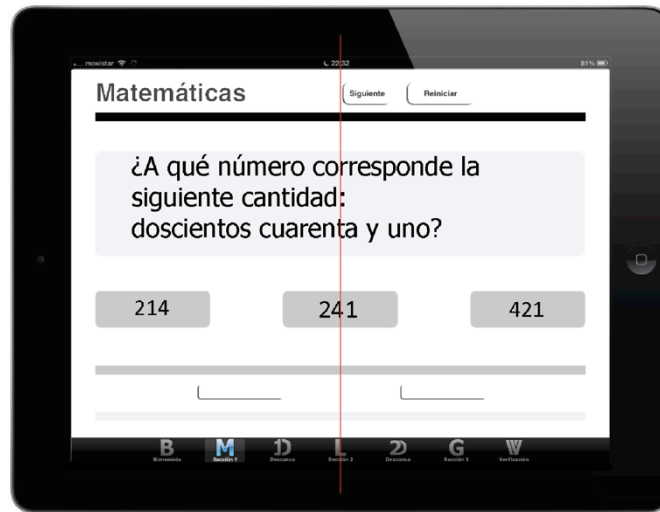


Figura 2.19 Estructura en la tableta de las preguntas y distribución de los elementos en la pantalla

Proporción.

La proporción entre los diversos elementos que conforman una composición le permiten comparar los *affordances* de los diferentes elementos y por tanto tomar decisiones con base en dichas comparaciones. La proporción permite establecer una jerarquía en los *affordances* de los elementos compositivos de manera que el sujeto establezca el orden de importancia de cada componente del artefacto inmaterial. (Gibson, 1987, 1979, 1978, 1976, 1960) En la presente investigación se presenta la red que conforma la estructura y que permite establecer las proporciones entre los elementos que conforman el artefacto inmaterial. A continuación se presenta una tabla con las medidas progresivas de los diferentes elementos compositivos y sus proporciones.

Tabla 2.5.9 Dimensiones en función de píxeles en proporción áurea conforme al cálculo de dimensiones en estructura

Elemento			214	Siguiete	Reiniciar	¿A qué número corresponde la siguiente cantidad: doscientos cuarenta y uno?	Matemáticas	Plecas
Dimensiones	Vertical	362	483	184	224	1536	533	1536
	Horizontal	52	138	85	85	483	70	32

De la anterior tabla se ven los elementos en una relación .610 o 1.618 que conforma la construcción en sección áurea.

Armonía.

La armonía está dada por la correcta conjugación entre los elementos que conforman una composición (García, 1996), por lo que se puede afirmar que los artefactos inmateriales diseñados están en una relación armónica tanto estructural como compositiva.

Metáforas Visuales

En el presente proyecto de investigación no se emplearon metáforas visuales ya que se pretende evitar la influencia en la percepción de la mismas ya que lo que se está valorando son las experiencias cromáticas cognitivas.

Para el presente proyecto se desarrollaron tres artefactos cromáticos y uno acromático que funciona como grupo control, lo cual corresponde con el sistema hipotético planteado en el apartado de hipótesis experimental. Los cuatro artefactos diseñados comparten exactamente la misma información, estructura, navegación y programación. De esta forma lo único que los diferencia es la aplicación de los patrones cromáticos. La estructura de navegación se desarrolla de la siguiente manera:

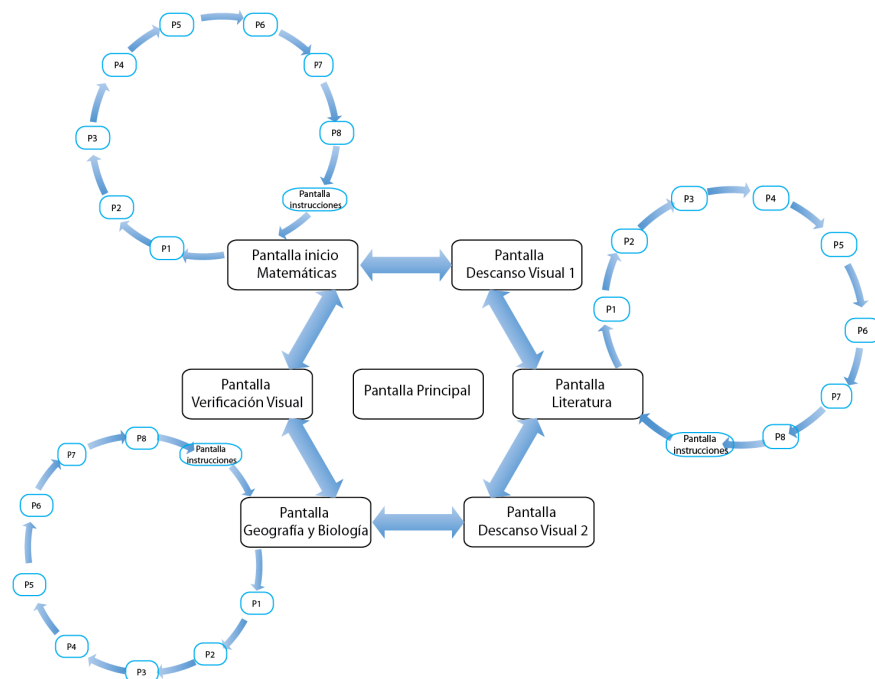


Figura 2.20 Mapa de navegación del Artefacto inmaterial para todos los casos cromáticos.

Una vez que el mapa de navegación fue estructurado, se desarrollaron las pantallas para cada una de las secciones señaladas:

Pantallas Principales o de Bienvenida. En esta pantalla se le da la bienvenida a los sujetos experimentales y se les explica brevemente el objetivo de su participación en el experimento. En la misma se coloca un identificador para los sujetos de aplicación, en el que se indica qué versión del artefacto inmaterial se está aplicando como se muestra en las figuras 2.5.16 a 2.5.19. A continuación se presenta el texto de las pantallas de bienvenida.

El presente es parte de un estudio que se lleva a cabo con el fin de conocer con mayor profundidad el impacto que tiene el color en la cognición de las personas. El objetivo es que usted identifique la respuesta que considere que responde de la mejor manera la pregunta planteada, sin preocuparse por si ésta es correcta o no. Lo que se pretende identificar es la manera en la que el color puede afectar sus posibilidades para identificar la respuesta correcta. De antemano le damos las gracias por participar y le aseguramos que las respuestas que usted proporcione son de la mayor importancia para Éste estudio.

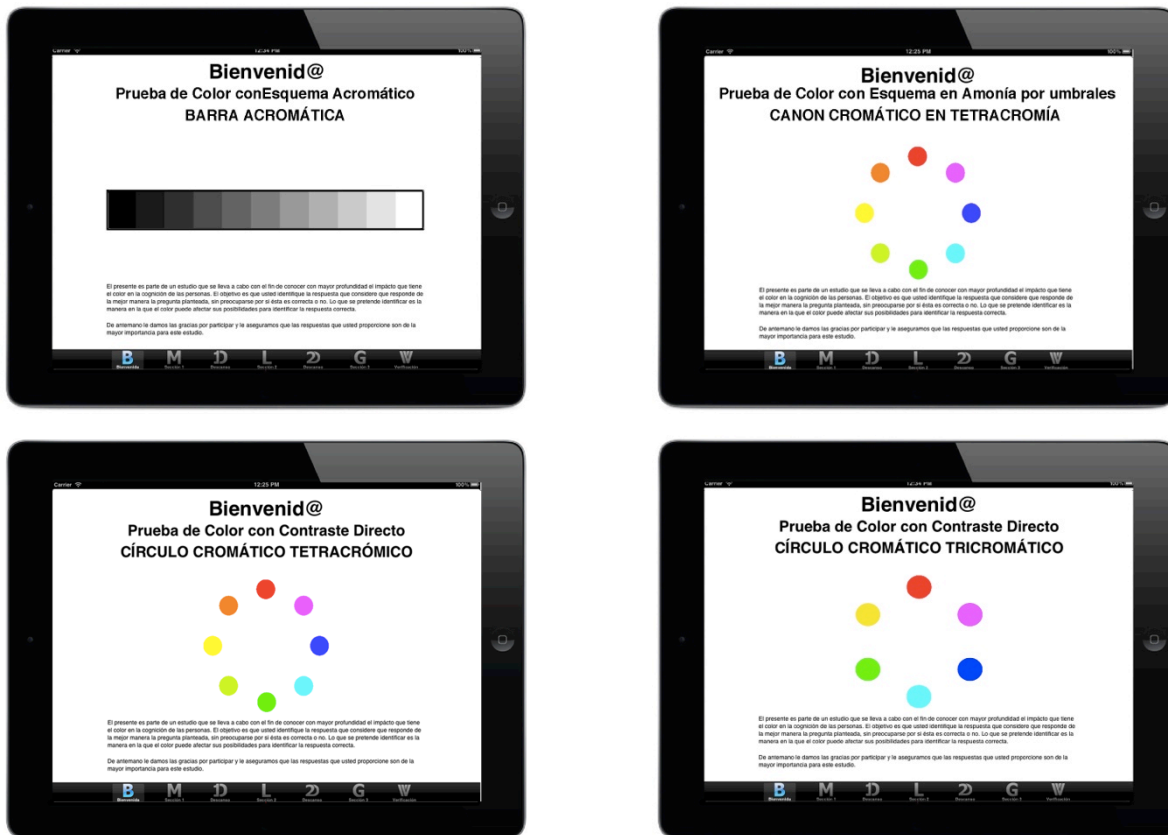


Figura 2.21 Pantallas de Sección de Bienvenida al artefacto inmaterial.

Pantalla de sección o tema específico. En esta pantalla se dan las instrucciones específicas de cada una de las secciones:

En esta sección te pedimos contÉstes las preguntas presionando el botón que consideras que contiene la respuesta correcta.

Pantalla de final de sección. En esta pantalla se dan las instrucciones específicas sobre las acciones a realizar para pasar a la siguiente sección:

*Has terminado con las preguntas de la sección de matemáticas (literatura, geografía y biología)
Por favor ve a la sección de Descanso 1, y ve la foto por 10 segundos antes de iniciar con la
sección 2 que corresponde a Literatura (Geografía y Biología)*

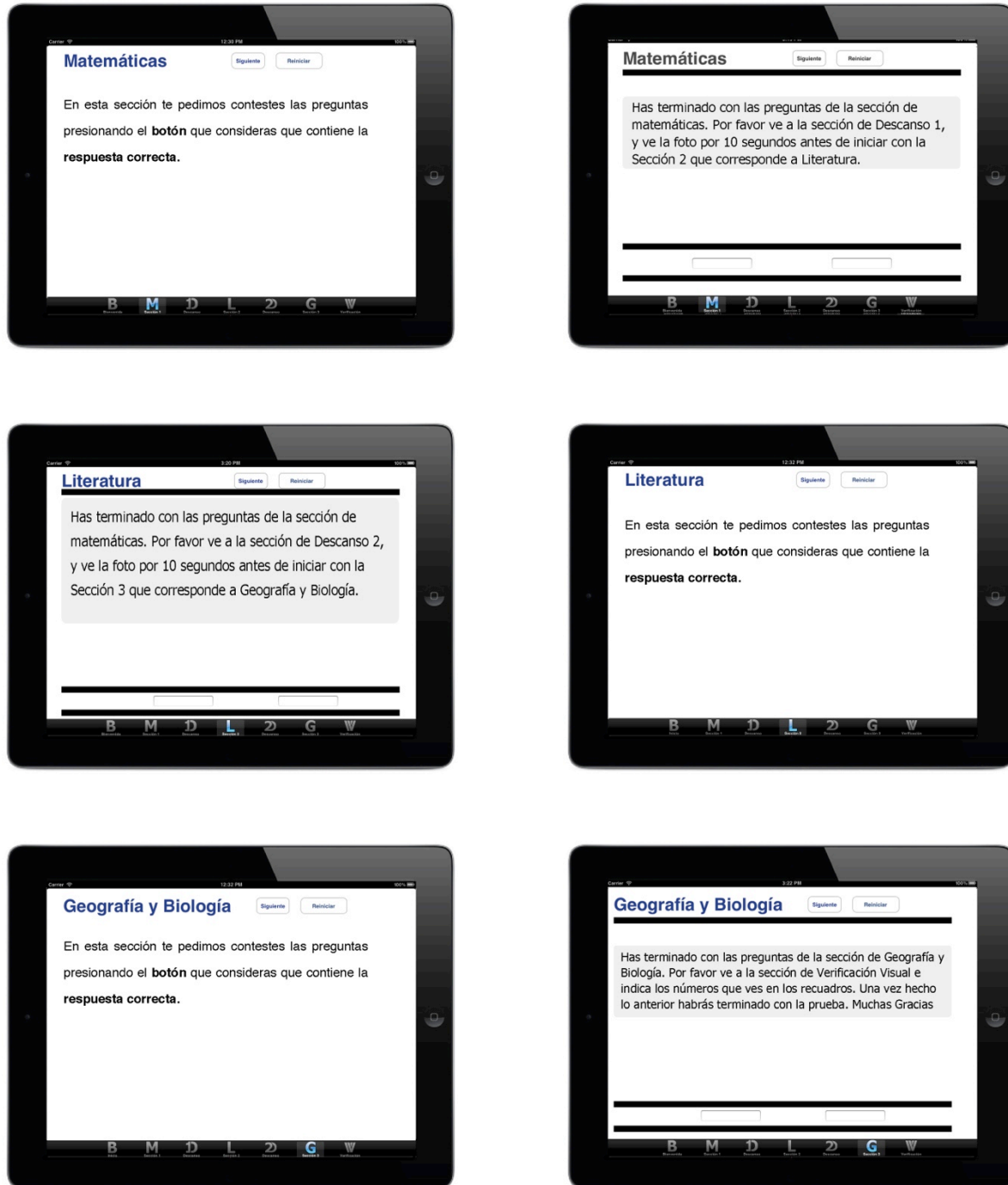


Figura 2.22 Pantallas de inicio y final de sección para Matemáticas, Literatura y Geografía y Biología del Artefacto Inmaterial.

Pantallas de descanso Visual 1 y 2. En estas secciones se pretende que los sujetos descansen la vista con los colores que se encontró en la exploración experimental que cansaban menos la vista de los individuos. Estos colores son azules y los temas de cielo y agua son los que producen una mayor relajación en los músculos ciliares y en la retina⁵³.

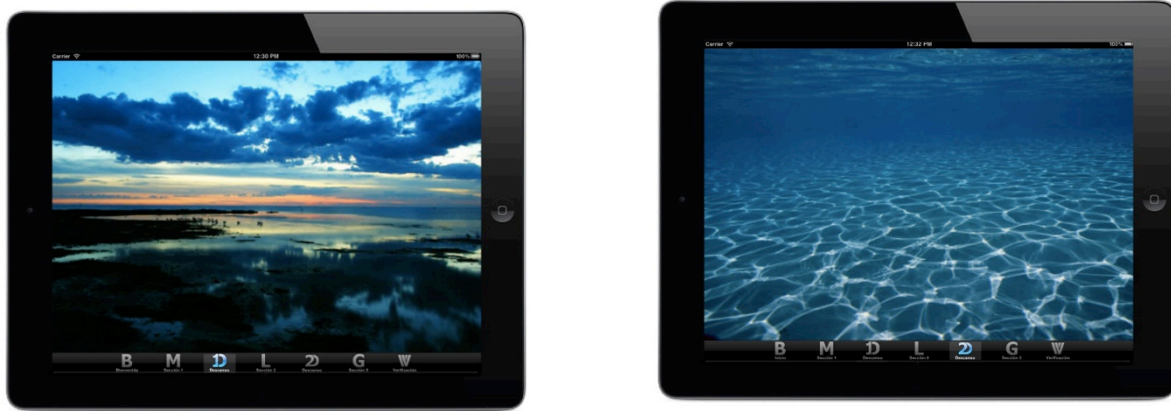


Figura 2.23 Pantallas de descanso visual del Artefacto Inmaterial.

Pantalla de verificación cromática. En esta sección se pretende que los sujetos experimentales prueben su capacidad de percepción cromática para verificar si poseen algún tipo de ceguera al color o daltonismo. De ser positivo, los resultados del sujeto experimental se descartarán del grupo de datos para análisis estadístico.



Figura 2.24 Pantalla de verificación en la última sección del Artefacto Inmaterial.

2.5.10 Proceso de exposición al artefacto inmaterial

Cada una de las secciones presenta una pantalla de inicio y a continuación se le solicita al sujeto experimental que avance en las pantallas de preguntas. Al inicio de la sección de matemáticas, deberá oprimir el botón de siguiente. La pregunta se presentará, junto con las respuestas posibles. Deberá oprimir el botón que considere contesta correctamente la pregunta y permitir que el aplicador tome los datos resultantes. Una vez que ha completado una sección aparece la pantalla

⁵³ Los resultados de la investigación exploratoria se encuentran en el Anexo II en el apartado cualitativo de Umbrales Cromáticos.

en la que se le indica que debe pasar a una sección de descanso visual en la que deberán hacer una pausa de 10 segundos de manera que se des-sature la retina. Una vez que se ha completado la sección de descanso se debe iniciar la sección de literatura, en la que se repetirán los procedimientos descritos en la primera y segunda sección. Al finalizar las secciones se verificará en la sección de verificación, el que el sujeto no tenga alguna ceguera al color.

2.5.10.1 Desarrollo del artefacto con canon cromático.

El desarrollo del artefacto con canon cromático establece un manejo específico que respeta los principios de Tufftee (1997) y los resultados obtenidos en los experimentos exploratorios descritos al inicio del proyecto. Se emplea un fondo neutro en el que se manejan los diferentes elementos con asignaciones cromáticas por análogos respetando los grados de separación entre los *Hue* establecidos en los resultados del Anexo II página AII 46 y AII 47.

Manejo de color. Para establecer el manejo de color se establecieron triadas cromáticas que siguen una estructura de salto entre *Hues* considerando los rangos experimentales. Cada una de las pantallas se configuró empleando el color con una apariencia de menor brillo de acuerdo con la escala del árbol de Munsell según se muestra en la Figura 2.25

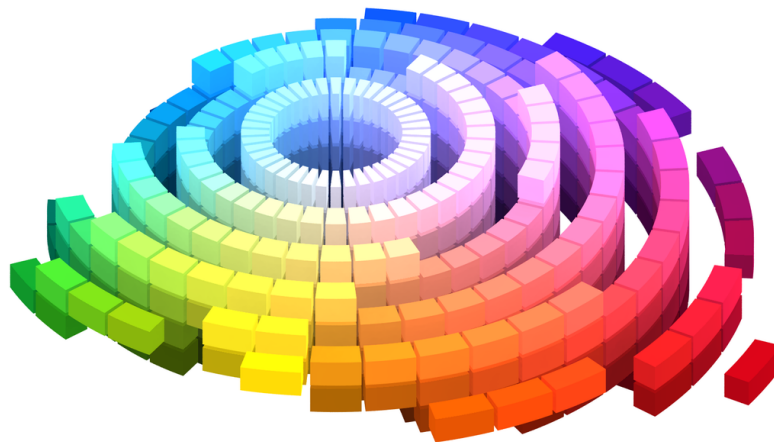
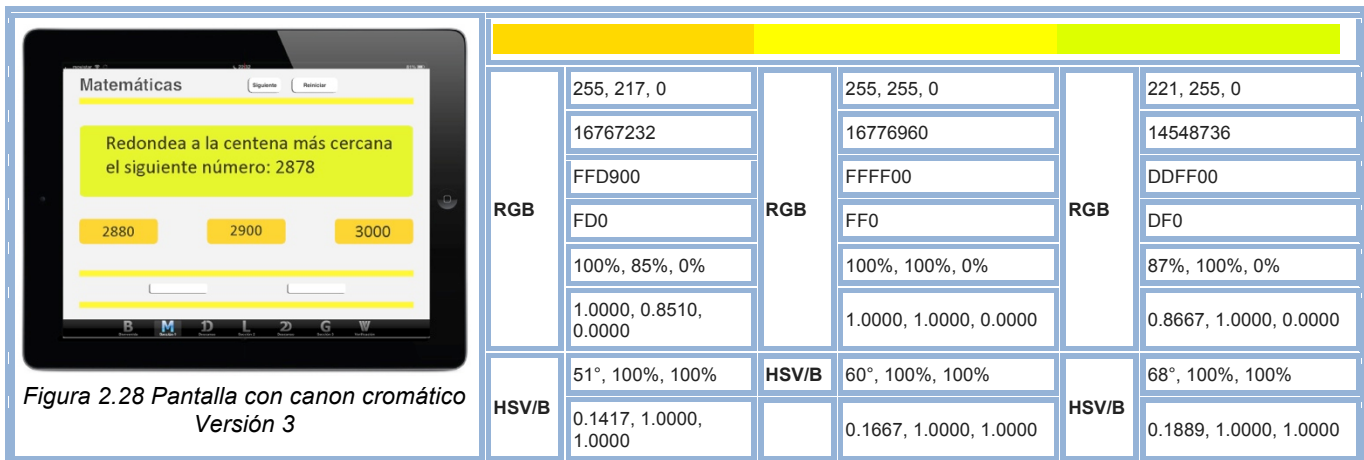
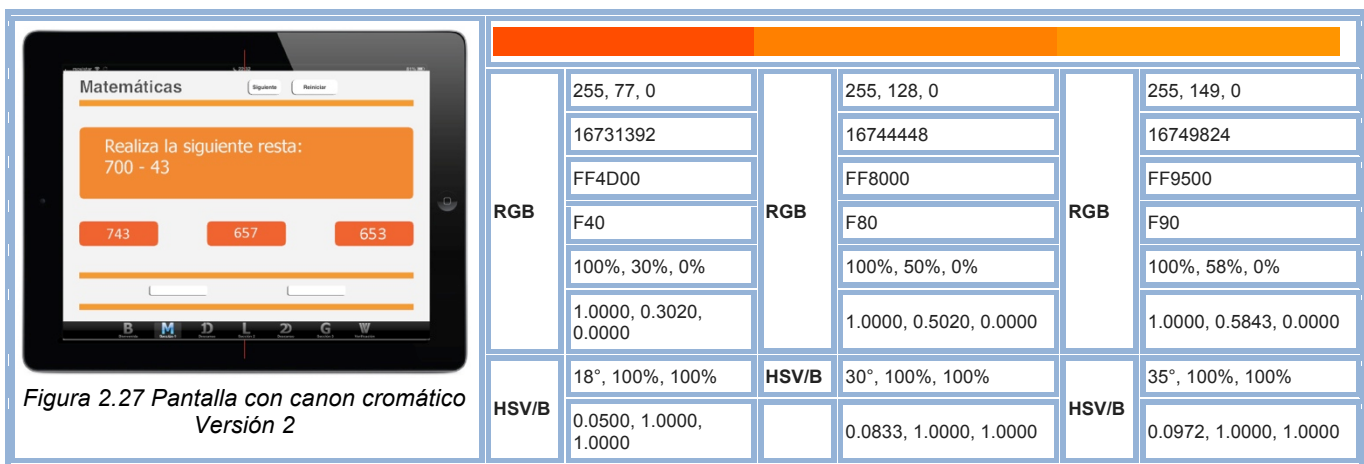
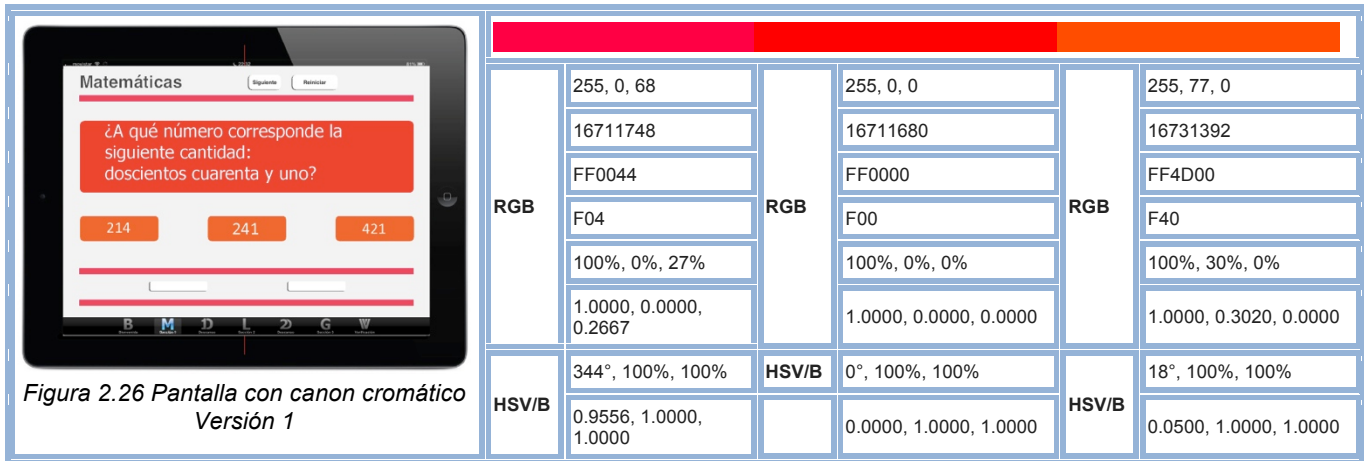


Figura 2.25 Árbol de Munsell (Imagen de sharkD en Wikimedia commons, 2013)

Los colores empleados en cada pantalla se muestran a continuación:

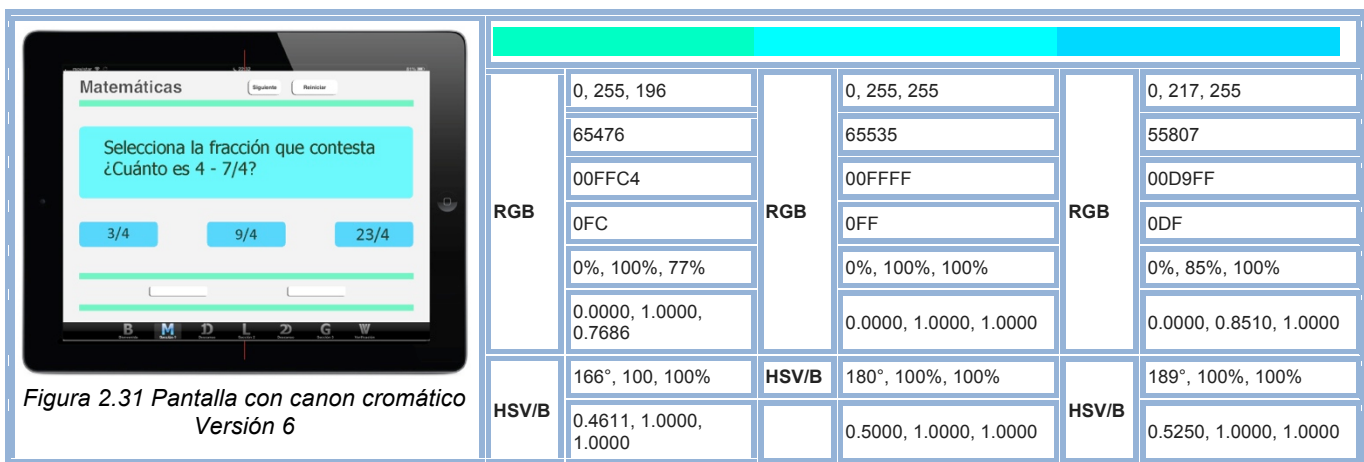
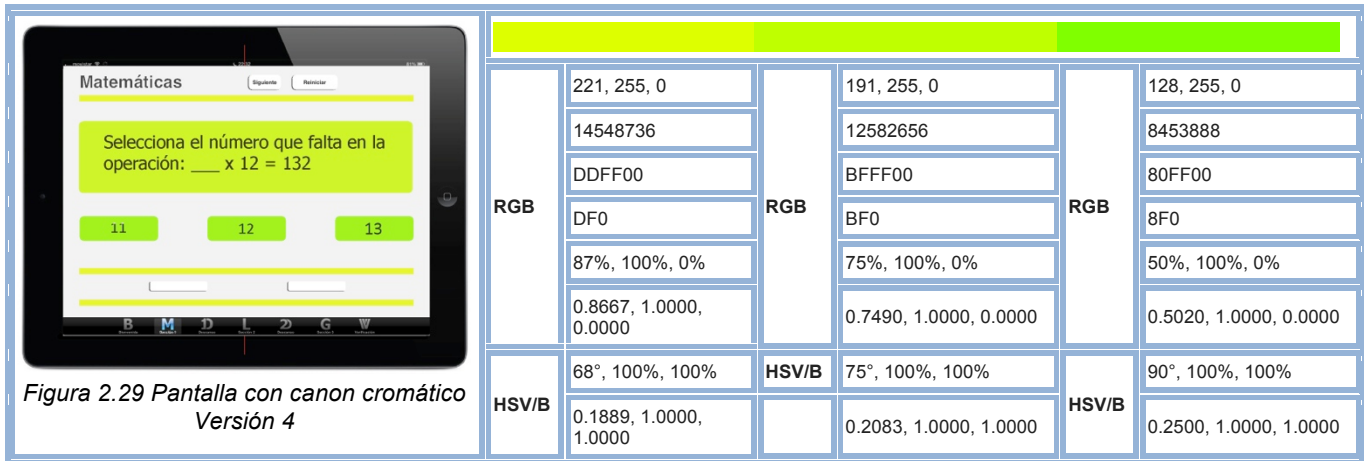
Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

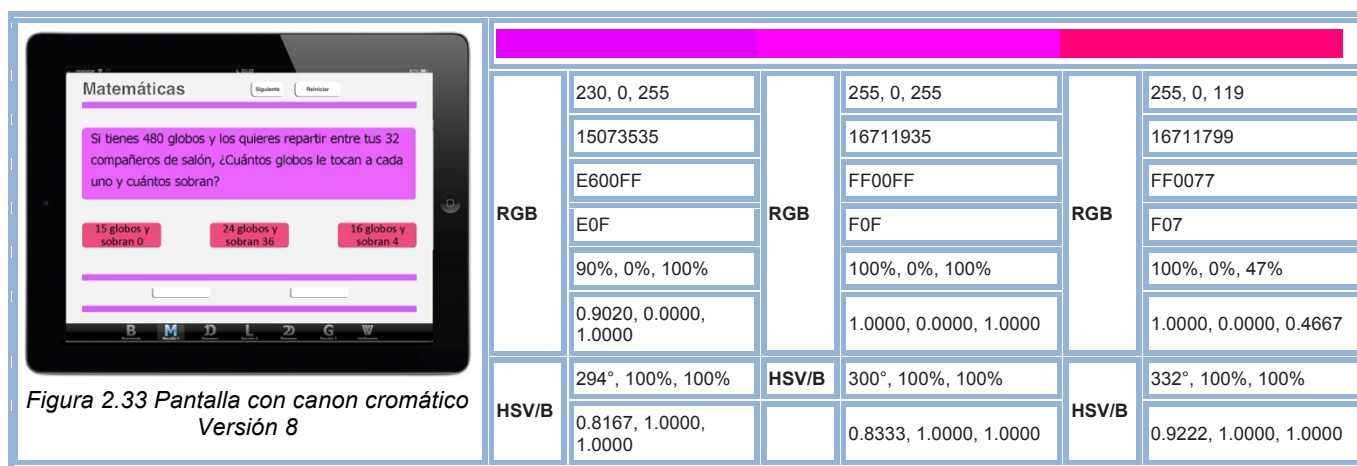
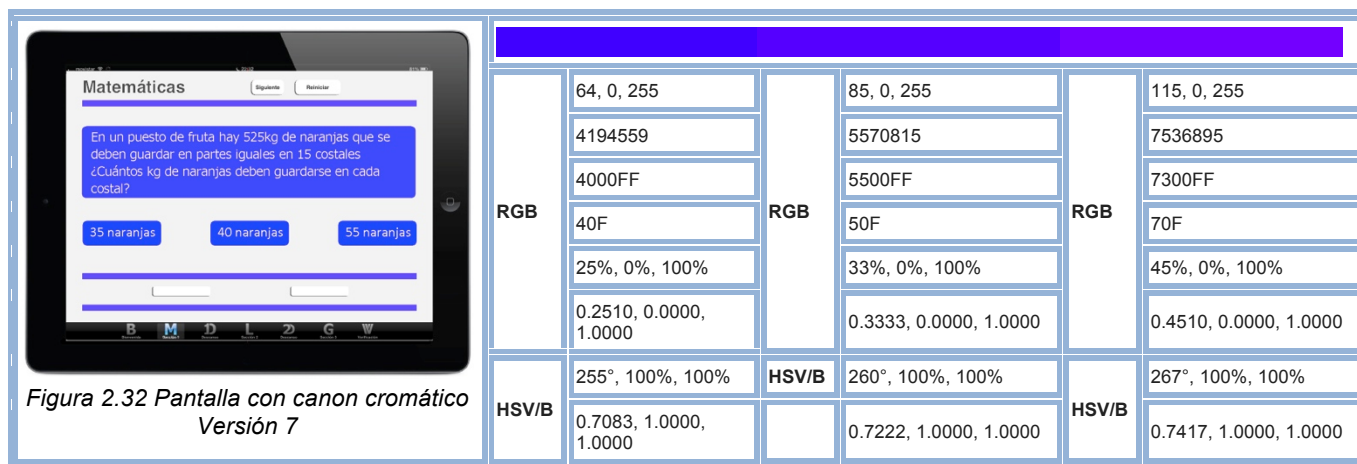
Mtra. Claudia Susana López Cruz



Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz





Figuras 2.5.30 a 2.5.37 Esquema cromático del Artefacto Inmaterial con Canon Cromático, con Hues en saturación y brillo absolutos.

En el artefacto inmaterial se repite el esquema de los colores en cada una de las preguntas para las dos secciones, de manera que las preguntas de las secciones Matemáticas, Literatura y Biología y Geografía comparten el mismo esquema de color. Las secciones de descanso y de verificación son las mismas.

2.5.10.2 Desarrollo del artefacto con canon tricromático.

El desarrollo del artefacto con canon Tricromático se establece un manejo específico que respeta el círculo cromático y la teoría clásica del color, en la que los primarios luz son el Verde, Rojo y Azul y los secundarios complementarios directos el Cian, magenta y Amarillo. Además de respetar los resultados obtenidos en los experimentos exploratorios descritos al inicio del proyecto. Se emplea un fondo en el color complementario directo al que se selecciona para los objetos que contienen los textos de preguntas y de respuestas. En los textos se emplea el mismo color que en el fondo, de manera que se produzca el contraste complementario en la lectura. El objeto de Éste manejo es contrastar, de acuerdo con el sistema hipotético; el desempeño con un manejo de color

en contraste directo con los otros artefactos inmateriales y verificar cuál de las teorías de color – tricromática o tetracromática – es la que se demuestra como la que funciona cuando se emplean los colores luz⁵⁴.

Manejo de color. Para establecer el manejo de color se establecieron diadas cromáticas que siguen una estructura complementarios directos, considerando el círculo cromático de tres primarios luz. Cada una de las pantallas se configuró conforme al círculo cromático que se muestra en la Figura 2.34

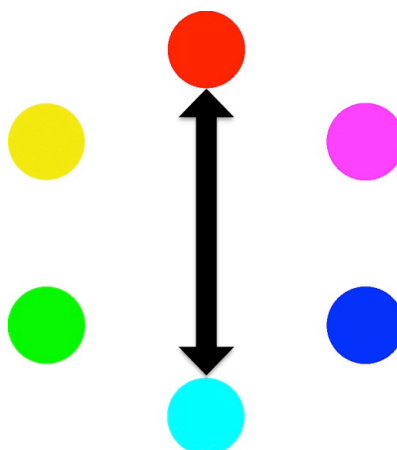


Figura 2.34 Círculo cromático de tres primarios luz.

Para cada una de las secciones se desarrollaron pantallas que consideran los complementarios directos por pares que alternan las funciones, adicionando un par más con el primer par de *Hues*, como se muestra en las figuras de la 2.35 a 2.42.

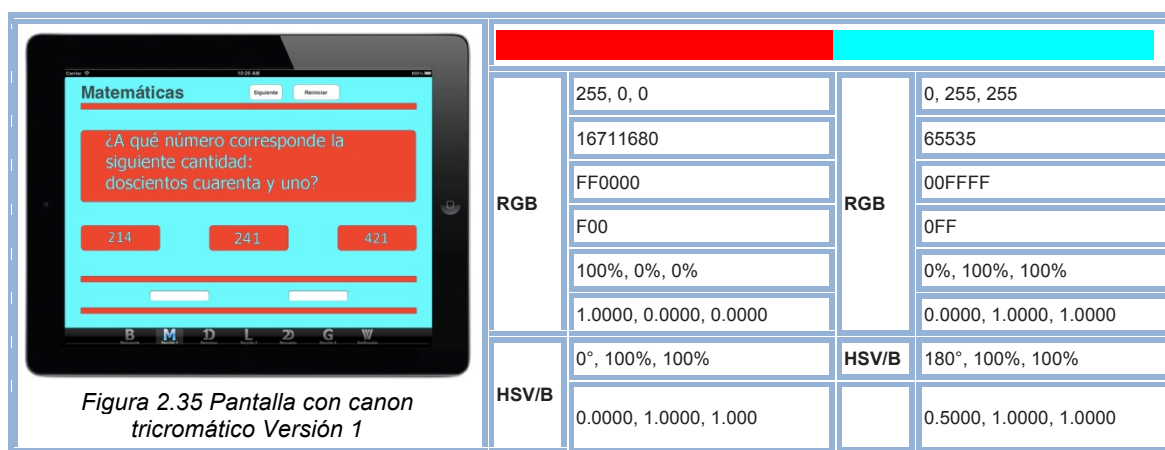
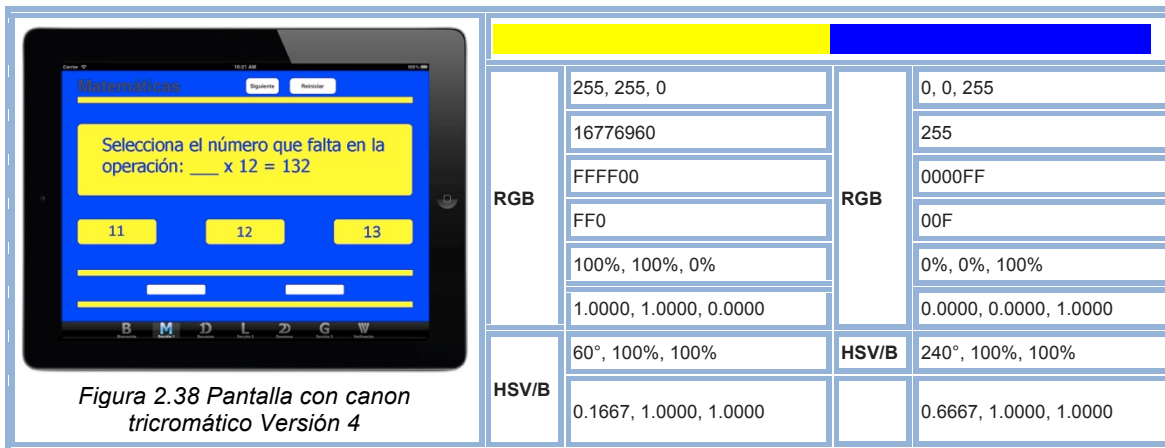
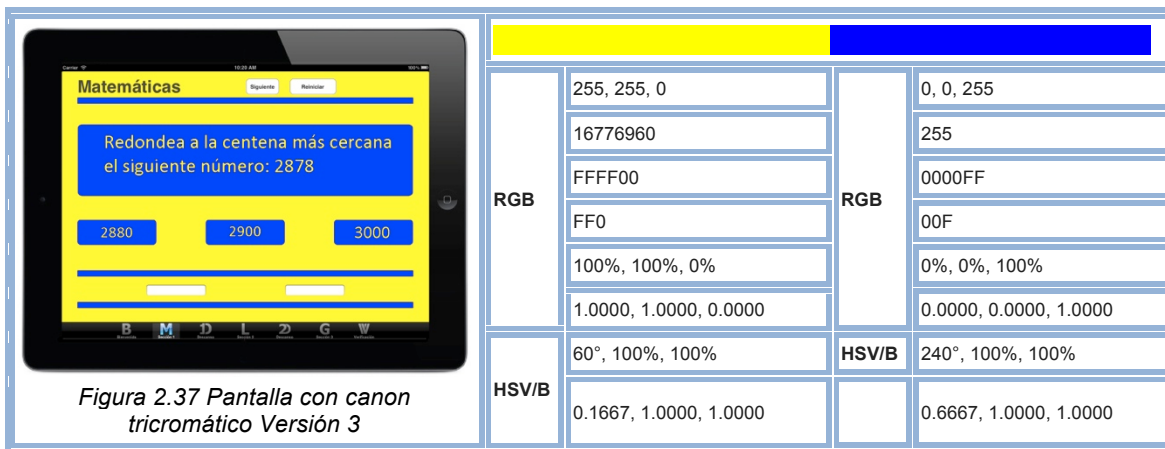
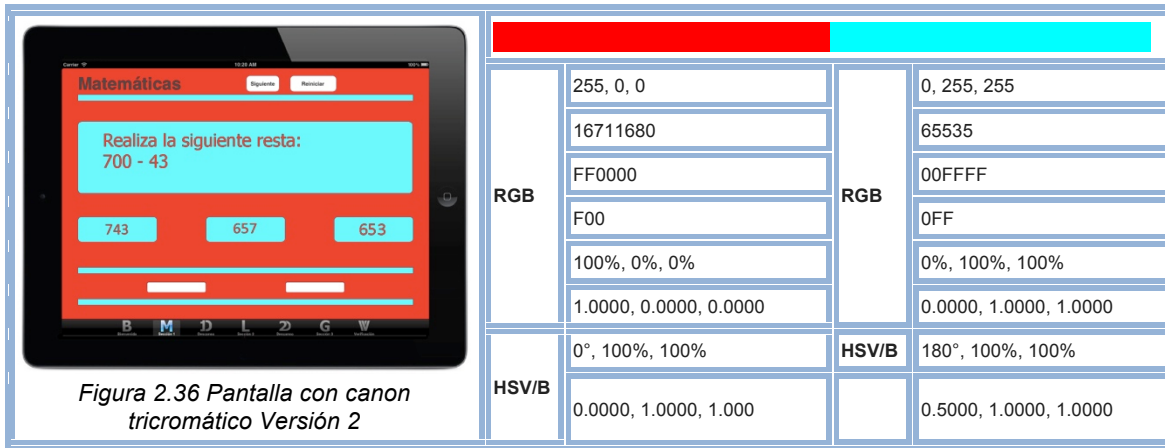


Figura 2.35 Pantalla con canon tricromático Versión 1

⁵⁴ De acuerdo con la investigación experimental exploratoria descrita en el Anexo II el sistema cromático que responde de mejor manera al comportamiento de la percepción con los umbrales cromáticos es el sistema Tetracromático de primarios luz.

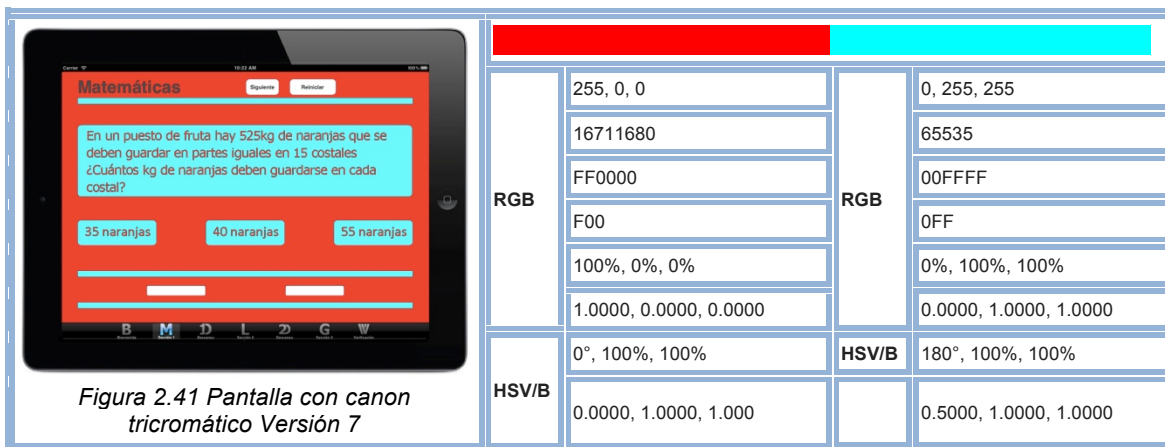
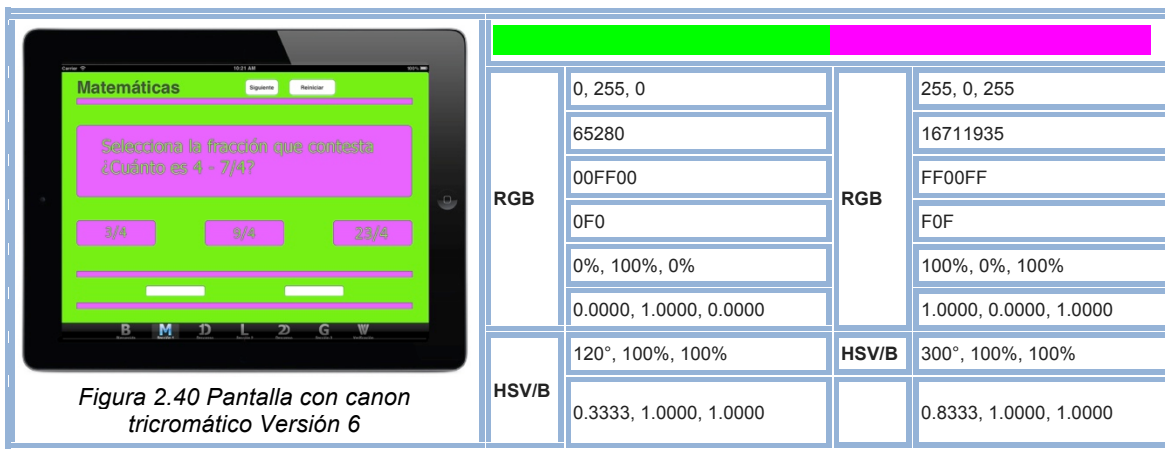
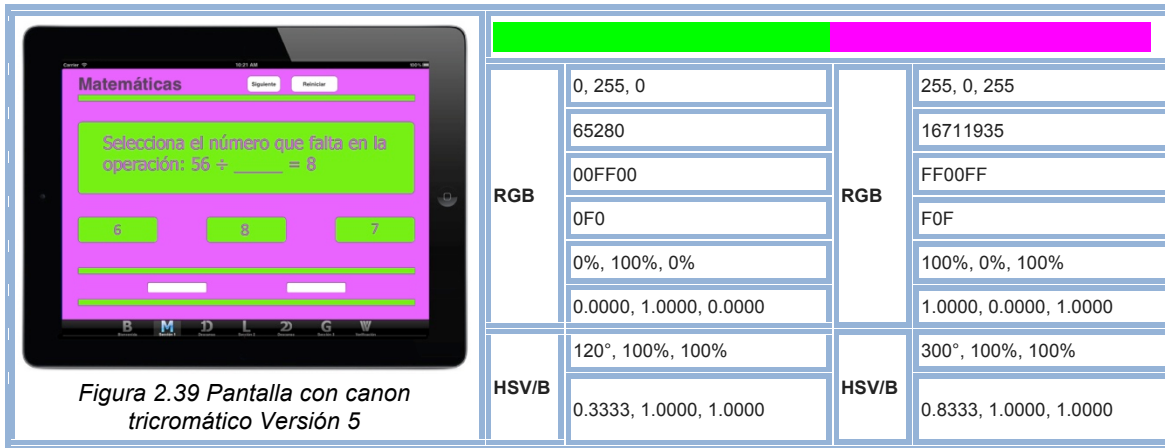
Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

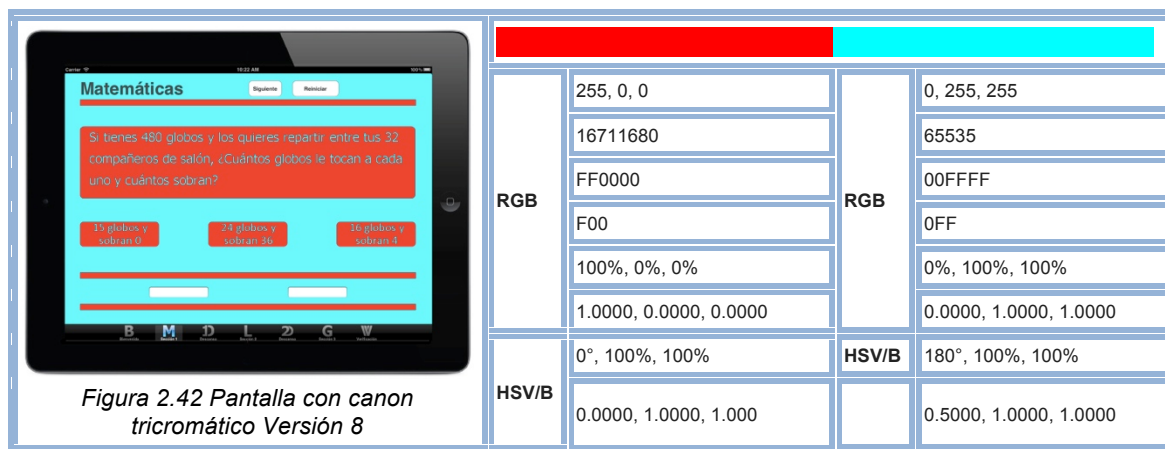
Mtra. Claudia Susana López Cruz



Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz





Figuras 2.35 a 2.42 Esquema cromático del Artefacto Inmaterial con Canon Tricromático, con Hues en Saturación y brillo absolutos y modificaciones de acuerdo con resultados de exploración experimental.

En el artefacto inmaterial se repite el esquema cromático en cada una de las preguntas para las dos secciones que faltan, de manera que las preguntas de las secciones Matemáticas, Literatura y Biología y Geografía comparten el mismo esquema de color. Las secciones de descanso y de verificación son las mismas.

2.5.10.3 Desarrollo del artefacto con canon tetracromático

El desarrollo del artefacto con canon Tricromático propone un manejo del color que considera el círculo cromático y la teoría alterna del color, en la que los primarios luz son el Verde, Rojo y Violeta y Amarillo y los secundarios complementarios directos el Cian, magenta, Verde amarillo y Naranja; considerados conforme a los resultados obtenidos en los experimentos exploratorios descritos al inicio del proyecto. Se propone un fondo en el color complementario directo al color seleccionado para los objetos que contienen los textos de preguntas y de respuestas. En los textos se usa el mismo color que en el fondo, de esta manera se produce contraste complementario en el momento de lectura. El objeto de esta propuesta es contrastar, de acuerdo con el sistema hipotético; el desempeño con un manejo de color en contraste directo con los otros artefactos inmateriales y verificar cuál de las teorías de color – tricromática o tetracromática – es la que se demuestra como la que funciona cuando se emplean los colores luz⁵⁵.

Manejo de color. En el manejo cromático se establecen diadas cromáticas que siguen una estructura complementarios directos, considerando el círculo cromático de cuatro primarios luz. Cada una de las pantallas se configuró conforme al círculo cromático que se muestra en la Figura 2.43

⁵⁵ De acuerdo con la investigación experimental exploratoria descrita en el Anexo II el sistema cromático que responde de mejor manera al comportamiento de la percepción con los umbrales cromáticos es el sistema Tetracromático de primarios luz.

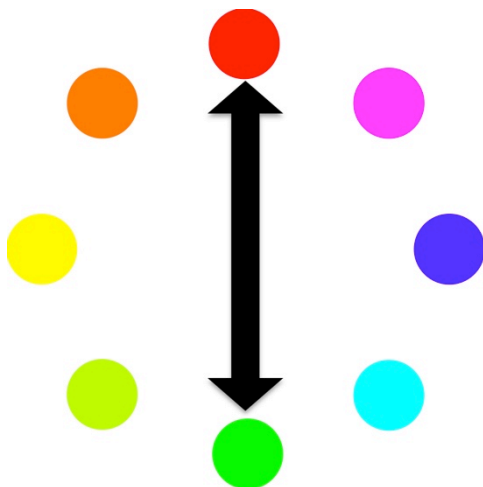
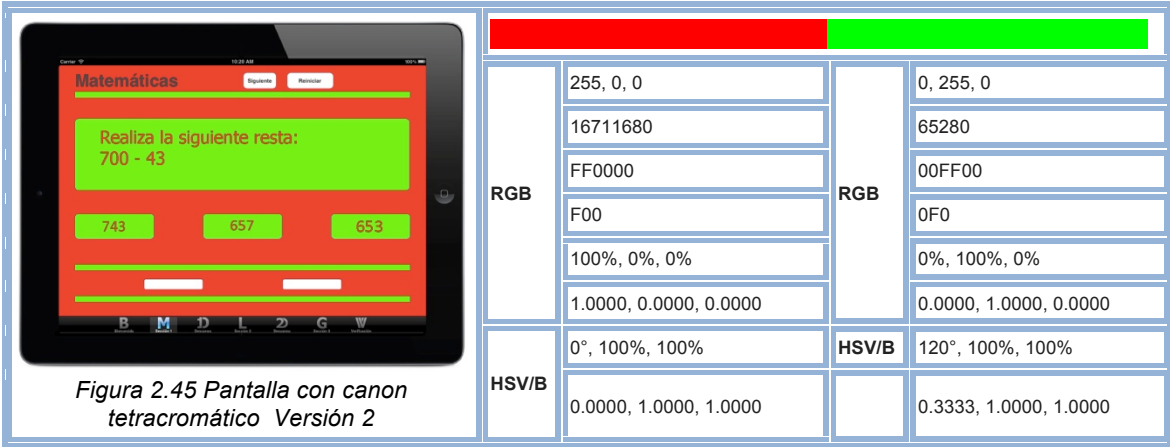
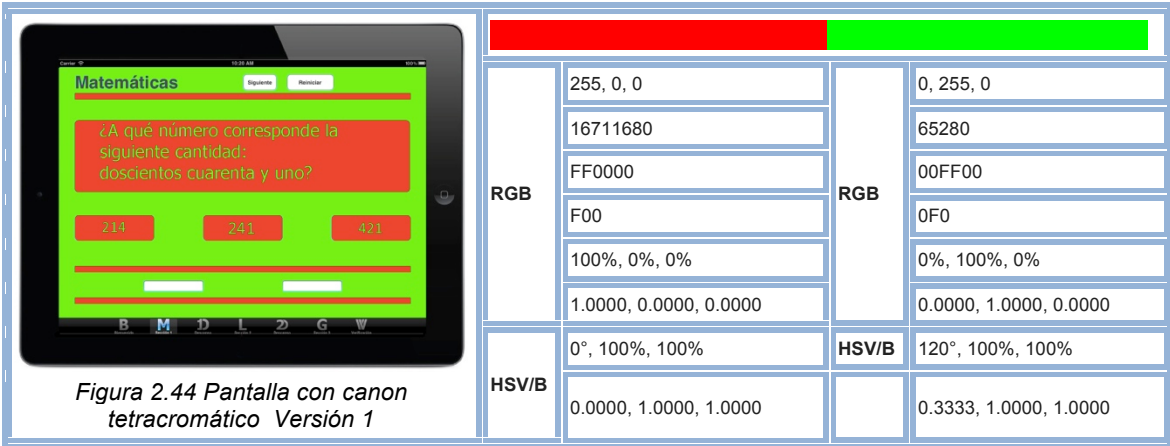


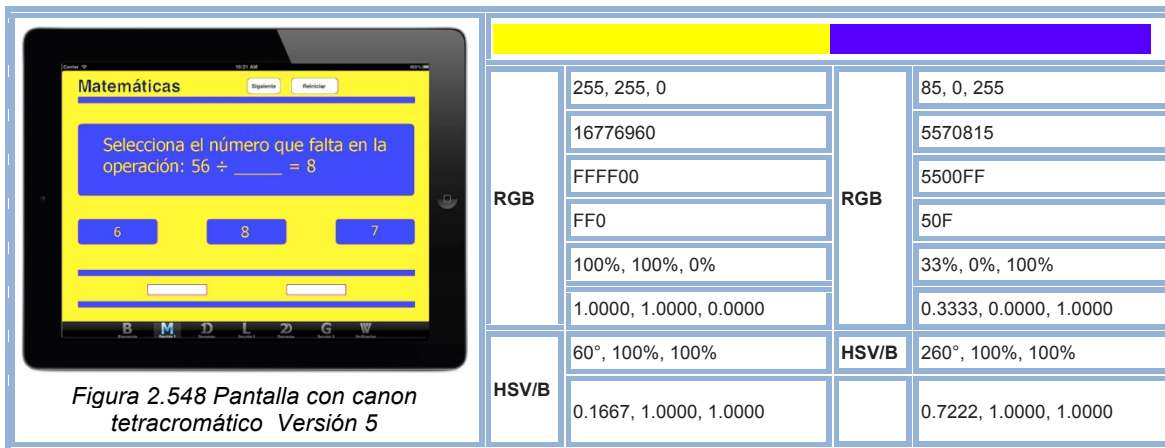
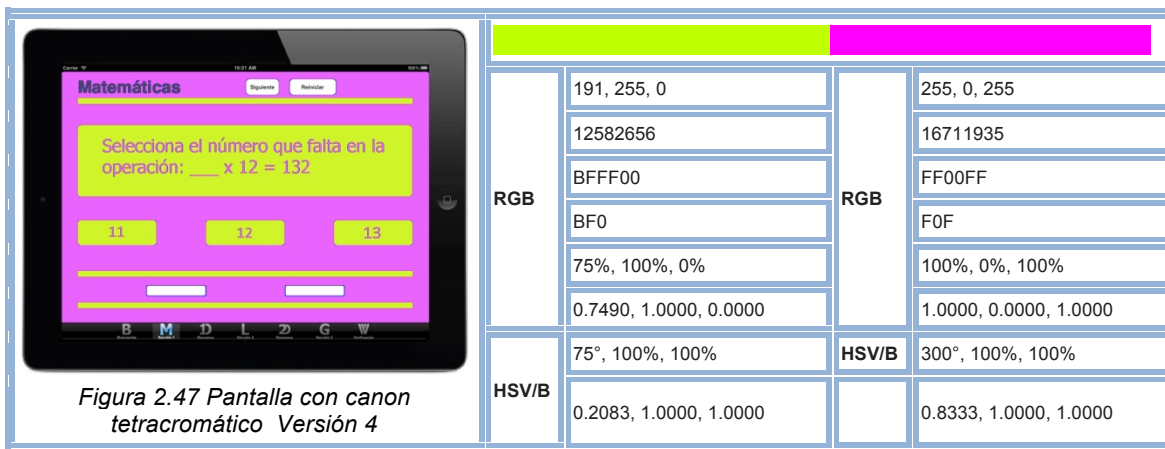
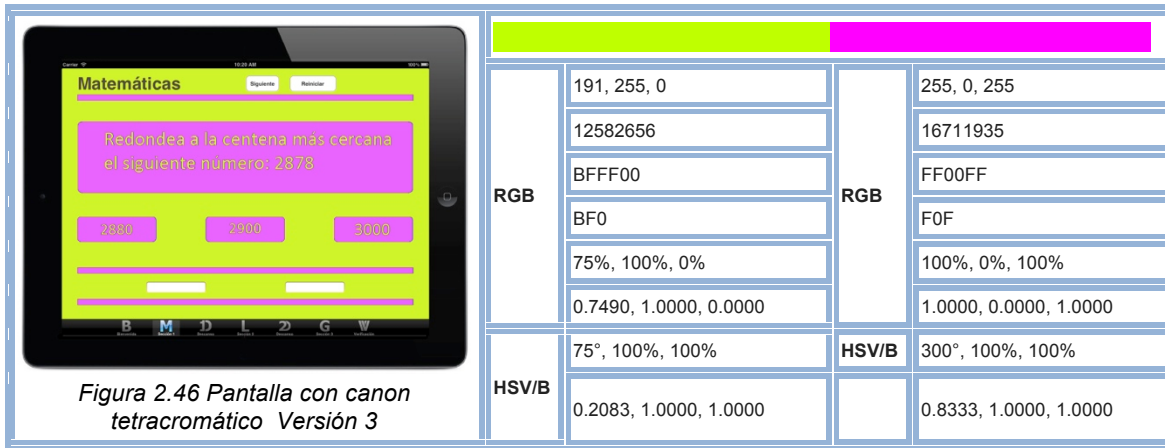
Figura 2.43 Círculo cromático de tres primarios luz

Para cada una de las secciones se desarrollaron pantallas que consideran los complementarios directos por pares que alternan las funciones, adicionando un par más con el primer par de *Hues*, como se muestra en las figuras de la 2.44 a 2.51



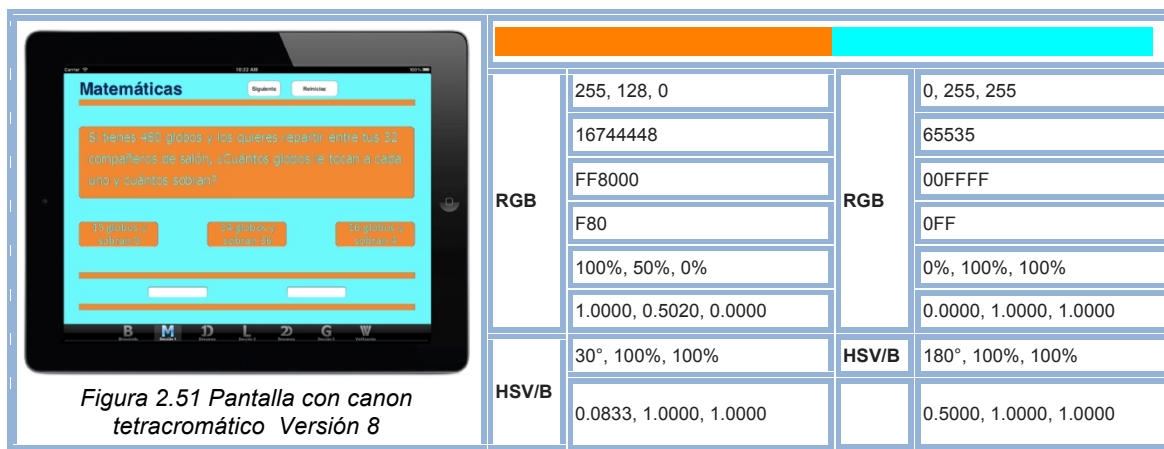
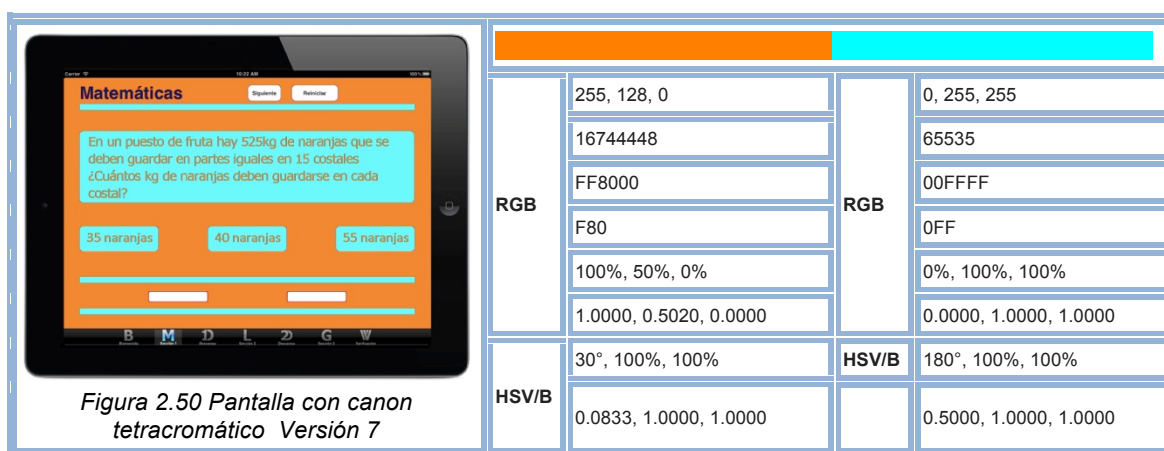
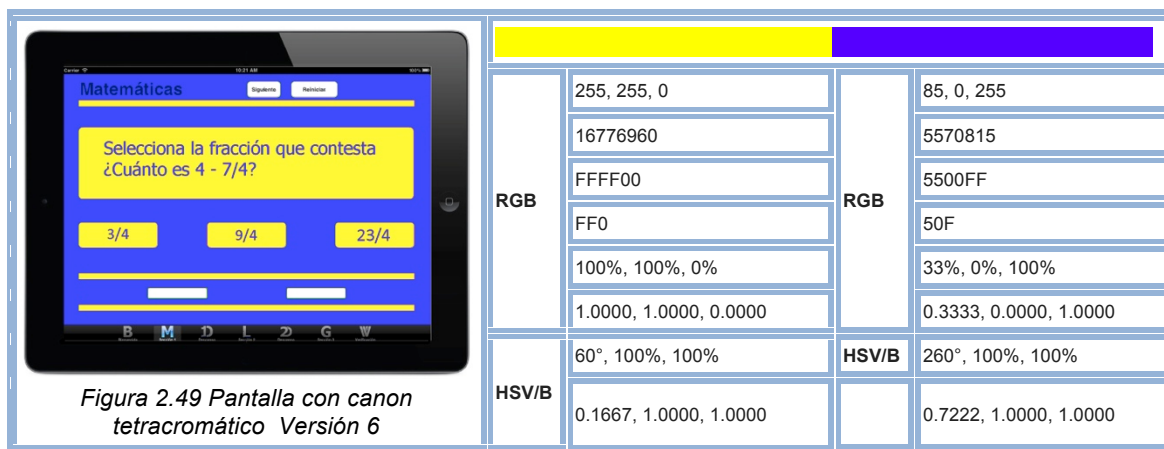
Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz



Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz



Figuras 2.44 a2.51 Esquema cromático del Artefacto Inmaterial con Canon Tetracromático, con Hues en Saturación y brillo absolutos y modificaciones de acuerdo con resultados de exploración experimental.

En el artefacto inmaterial se repiten tanto el esquema cromático, para cada una de las pantallas de las preguntas de las secciones que faltan, de forma que las secciones Matemáticas, Literatura y Biología y Geografía tienen el mismo esquema de color. Las secciones de descanso y de verificación son las mismas.

2.5.10.4 Desarrollo del artefacto con canon acromático.

El desarrollo del artefacto con canon Acromático propone un manejo sin color que consiste en la barrad de escala de grises manejada con cambios cada 5 puntos porcentuales de brillo sin saturación. Se propone un fondo en blanco, con las figuras que contienen las preguntas en un 95% de brillo. Para los elementos que contienen las respuestas, se propone un 80% de brillo y los elementos de apoyo – plecas – se proponen en los mismos porcentajes: la pleca superior, en 0% de brillo; la pleca intermedia en 80% de brillo y la pleca inferior en 95% de brillo. Los textos en todos los casos están en 0% de brillo y con 0% de saturación.

Manejo acromático. En el manejo acromático se establecen un único arreglo acromático que considera la barra de modificación de brillo con saturación 0 y cambios cada 5% de brillo como se muestra en la Figura 2.5.52.



Figura 2.52 Barra de grises.

Para cada una de las pantallas se siguió un único esquema de diseño como se muestra a continuación en las figuras 53 y 54.

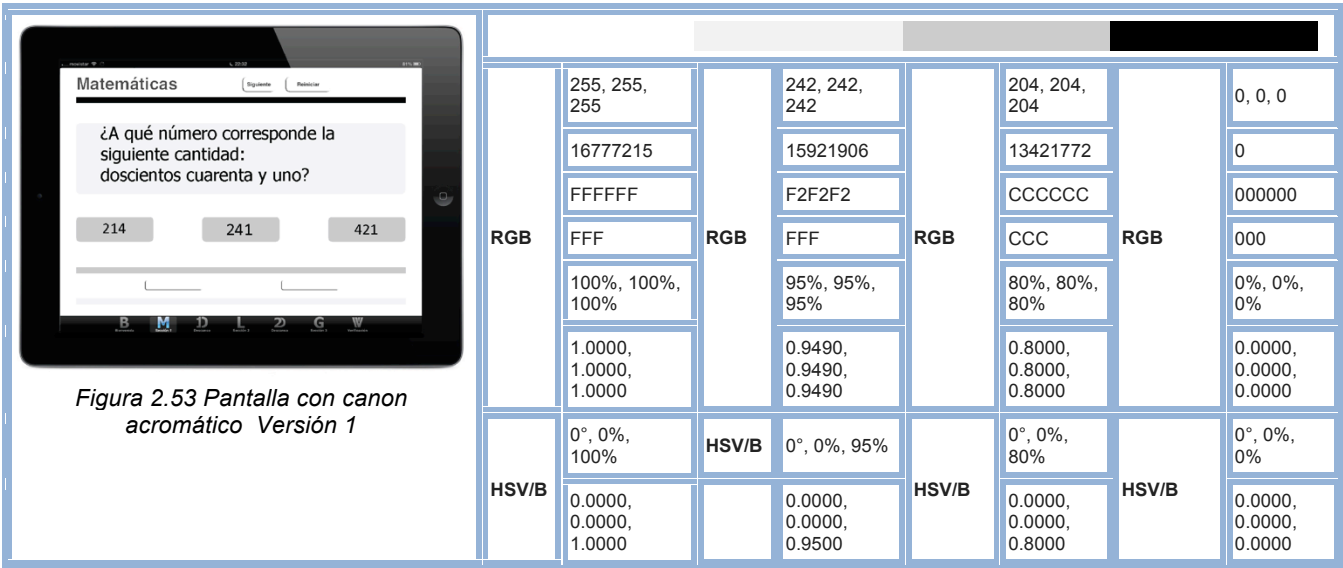


Figura 2.53 Pantalla con canon acromático Versión 1



Figura 2.54 Pantalla con canon acromático Versión 2

Figuras 2.53 y 2.54 Esquema cromático del Artefacto Inmaterial con Canon Tetracromático, con Hues en Saturación y brillo absolutos y modificaciones de acuerdo con resultados de exploración experimental (López, 2013)

En el artefacto inmaterial se repiten tanto el esquema acromático, para cada una de las pantallas de las preguntas de las secciones que faltan, de forma que las secciones Matemáticas, Literatura y Biología y Geografía tienen el mismo esquema de color. Las secciones de descanso y de verificación son las mismas.

2.5.11 Sujetos

Como parte del diseño experimental, se deben considerar a los sujetos experimentales que se pretende que participen en el mismo. Dentro de los sujetos experimentales se encuentran los sujetos de experimentación y los sujetos de aplicación. Los sujetos de experimentación son los que han dado su consentimiento para participar en el experimento o a quienes se pide su consentimiento a nombre de otros para que esos otros – generalmente menores de edad o personas con capacidades disminuidas – participen en él. (Mandujano, Sánchez, Muñoz-Ledo, 2007; Universidad de Sevilla, 2005) Los sujetos de aplicación son aquellos que llevan a cabo la medición o la evaluación cualitativa o cuantitativa. Es sumamente importante que se describan los perfiles de ambos sujetos para validar la aplicación de los instrumentos y la evaluación de los datos, como en el caso de una medición cuantitativa. (Mandujano, Sánchez, Muñoz-Ledo, 2007; Universidad de Sevilla, 2005) Para el presente proyecto de investigación se emplean sujetos experimentales y sujetos de aplicación. Ambos sujetos se detallan a continuación con la finalidad de que ambos perfiles queden satisfactoriamente descritos.

2.5.11.1 Sujetos experimentales

Los sujetos experimentales que se emplearon son participantes con una distribución que se detalla en la tabla 2.5.10.

Tabla 2.5.10 Distribución y totales de sujetos experimentales por artefacto

Rangos de edades	15 A 25	26 A 35	36 A 45	46 A 55	56 A 65	66 O MÁS	Total para cada Artefacto inmaterial
Tipo de artefacto							
Chroma canon	5	4	4	4	4	4	25
Tetrachroma	5	4	4	4	4	4	25
Trichroma	5	4	4	4	4	4	24
Achroma	5	4	4	4	4	4	25
Totales por rango de edad	20	16	16	16	16	16	Total de sujetos experimentales 100

Descripción Demográfica de los sujetos experimentales.

A continuación se describen las características demográficas que se seleccionaron para la homogeneización de la muestra:

Edades: Las edades de los sujetos se establecieron por rangos de edades descritos en la tabla 2.5.11 en la que cada uno de los rangos de edad cuenta con 4 sujetos, exceptuando el primer rango que considera 5. La distribución de los rangos se hizo tomando frecuencias cada 10 años – iniciando con 15 años ya que se considera el sistema cognitivo perfectamente formado a partir de esa edad⁵⁶ –. En el primer rango se establece un periodo de los 15 a los 25 años de edad, mientras que los demás tienen una distribución cada diez años.

Género. La distribución del género masculino y femenino en la población seleccionada corresponde con la que se encuentra en las estadísticas del INEGI (2011) que es 50% para cada uno de los géneros.

Tamaño de la familia. Los integrantes de la muestra corresponden a la estadística de la población que van de 1 a 5 hijos por cada familia, para un promedio de 2.5 hijos en cada una; lo que corresponde con los datos del INEGI (2011).

Ingresos por familia. Todos los integrantes de la población pertenecen a familias de clase media, media alta y media baja, de acuerdo con la clasificación mercadológica B+, B- y B

⁵⁶ A partir de esta etapa los sujetos puede realizar operaciones de segundo orden, lo que implica que pueden manejar conceptos abstractos y no solo lo que han experimentado directamente. Los individuos en esta fase podrán emplear reglas que no correspondan necesariamente con la realidad como son los caballos alados para resolver problemas lógicos, si los caballos son alados, Relincho tiene alas porque es un caballo. Está desarrollado el concepto de proporción, razones y proporciones y fracciones y decimales. Existe la capacidad de separar y controlar variables, para compararlas con el contexto; para manipular lo que quieren conocer y observar los cambios que experimenta la variable no manipulada. (Santrock, 2006; Henson y Eller, 2005; Ellis, 2000)

Ocupación. De los integrantes de la muestra, las ocupaciones corresponden a los rangos.

Tabla 2.5.11 Ocupación por rango de edades

Rangos de edades	15 A 25		26 A 35		36 A 45		46 A 55		56 A 65		66 O MÁS		Total por género	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Estudiantes	80	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13
Trabajo de tiempo completo	20	20	75	100	75	100	50	100	30	60	20	20	45	67
Labores del hogar	0	0	25	0	25	0	50	0	70	0	70	0	40	0
Jubilados	0	0	0	0	0	0	0	0	20	40	20	80	7	20

- 15 a 25 años 75% son estudiantes, el 15% de la muestra trabaja en ocupaciones de medio tiempo mientras estudia y 10% tienen trabajos de tiempo completo.
- 26 a 35 años. De la muestra de varones el 100% trabaja en ocupaciones de tiempo completo y de la muestra de mujeres el 75 % tiene un trabajo de tiempo completo y 25% se dedican a labores del hogar.
- 36 a 45 años. De la muestra de varones el 100% trabaja en ocupaciones de tiempo completo. De la muestra de mujeres 75% tiene una ocupación de tiempo completo y 30 % se dedica a labores del hogar.
- De 46 a 55. De la muestra de varones el 100% trabaja en ocupaciones de tiempo completo. De la muestra de mujeres 50% tiene una ocupación de tiempo completo y 50 % se dedica a labores del hogar.
- De 56 a 65. De la muestra de varones el 60% trabaja en ocupaciones de tiempo completo y el 40% está retirado. De la muestra de mujeres 30% tiene una ocupación de tiempo completo, 70 % se dedica a labores del hogar y 20% están jubiladas.
- Más de 66. De la muestra de varones el 80% está jubilado y el 20% tienen un trabajo de tiempo completo. De la muestra de mujeres 70 % se dedica a labores del hogar, 20% tienen un trabajo de tiempo completo y 10% están jubiladas.

Nivel de instrucción. La distribución corresponde por niveles como se muestra en la tabla 2.5.12

Tabla 2.5.12 Nivel de instrucción por rangos de edades en la muestra seleccionada

Rangos de edades	15 A 25		26 A 35		36 A 45		46 A 55		56 A 65		66 O MÁS		Total por género	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Preparatoria	50	50	0	0	0	0	0	0	20	10	80	40	21	17
Licenciatura	40	50	80	80	90	80	80	70	70	80	20	50	63	68
Maestría	10	0	20	20	10	20	20	30	10	10	0	10	16	15

La religión que comparte toda la muestra es católica y todos son de nacionalidad mexicana. En todos los casos se obtuvo la información en una serie de preguntas establecidas al inicio del instrumento de recolección de datos de los sujetos experimentales.

2.5.11.2 Sujetos de aplicación

Los sujetos de aplicación son aquellos que realizan la aplicación directa de la prueba experimental. En el caso del presente proyectos e contó con el apoyo de dos becarias del ITESM CEM que aplicaron los instrumentos en el caso de los estudiantes de licenciatura y los sujetos de la muestra que corresponden al ITESM CEM. En el caso de los centros comerciales la aplicación corrió a cargo de la investigadora cuyo perfil se describe a continuación: 46 años, género femenino, nivel socioeconómico medio, ubicación geográfica zona norte de la Ciudad de México, nivel de instrucción candidata a doctorado. Con estas descripciones se llevaron a cabo las pruebas piloto y el procedimiento experimental.

2.5.12 Prueba piloto y adecuaciones

Como parte integral de la investigación es necesario llevar a cabo un aprueba piloto para verificar la confiabilidad de los instrumentos desarrollados. Para verificar la confiabilidad se empleó la técnica de división por mitades como ya se había propuesto previamente. (Santrock, 2006) La confirmación de que los reactivos se encuentran en el promedio de los grupos de piloteo se hace asignando el criterio de rangos de validez. En los rangos en los que los reactivos no se encuentran en la media del grupo al que se le aplicó la prueba piloto. Se consideró el 10% de la muestra, con lo que se aplicó a 10 sujetos la prueba piloto; quedando los criterios como se muestra en la tabla 2.5.13.

Tabla 2.5.13 Criterios para la Validación de los datos en la Prueba Piloto

Criterios	Valores fuera de rango. Dificultad Alta	Valores en rango						Valores fuera de rango. Dificultad Baja
Datos obtenidos	0, 1, 2	3	4	5	6	7	8	9, 10

Una vez aplicada la prueba, se obtuvieron los resultados mostrados en la figura 2.55.

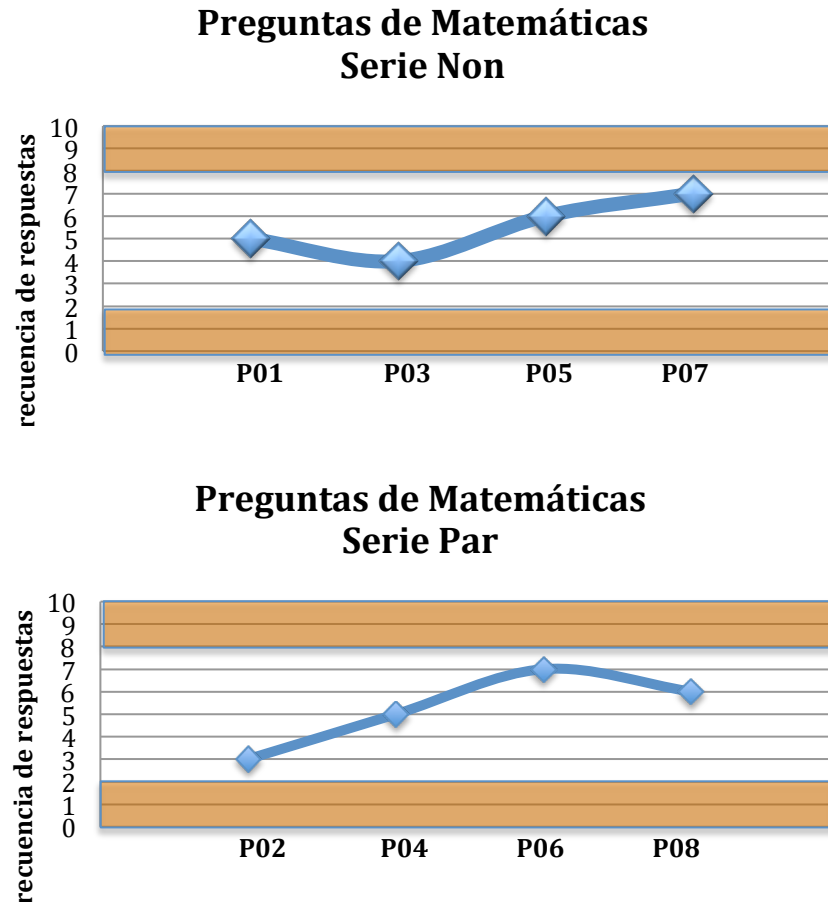


Figura 2.55 Graficación de resultados para reactivos de Matemáticas del artefacto inmaterial

Como se puede apreciar en las dos gráficas correspondientes a los reactivos de matemáticas, todos los reactivos resultan en la media de valores en rango por lo que no existe la necesidad de reelaborar los reactivos para esta sección. En el caso de los reactivos para literatura, las pruebas mostraron a necesidad de reelaborar algunos de los reactivos del instrumento ya que se encontraron en los extremos inferiores de respuestas, como se muestra en la figura 2.56

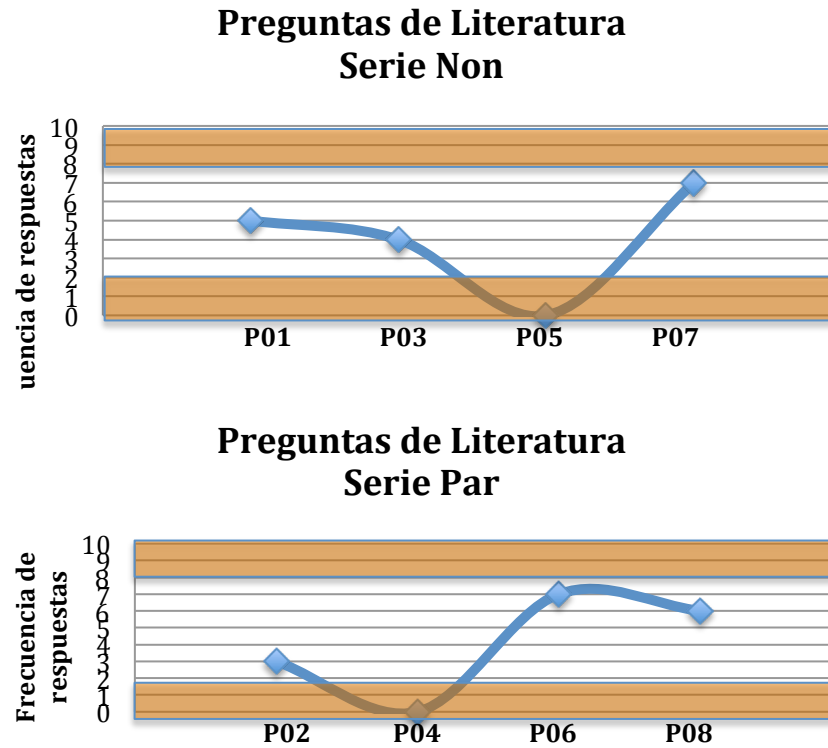
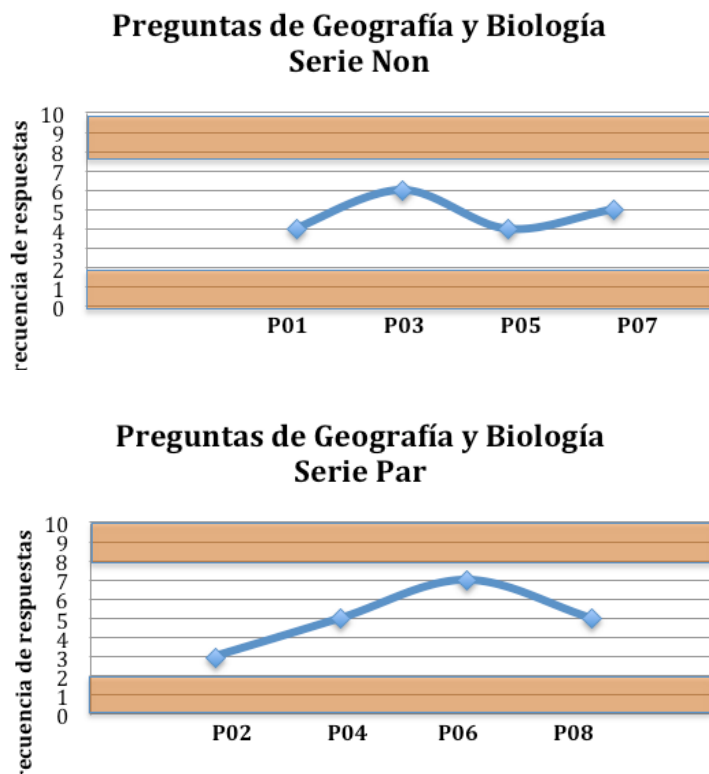


Figura 2.56 Graficación de frecuencia de respuestas para reactivos correspondientes a Geografía y Biología del Artefacto Inmaterial

En este caso se tuvieron que reelaborar los reactivos 4 y 5 que presentan una frecuencia de respuestas en la zona de valores fuera de rango por nivel de dificultad muy elevado. Se reestructuraron de manera que en el piloteo se obtuvo una frecuencia de 4 para el reactivo RP05 y de 6 para el reactivo RP04. En el caso de los reactivos que corresponden a Geografía y Biología, se obtiene la graficación que se muestra en la figura 2.57.

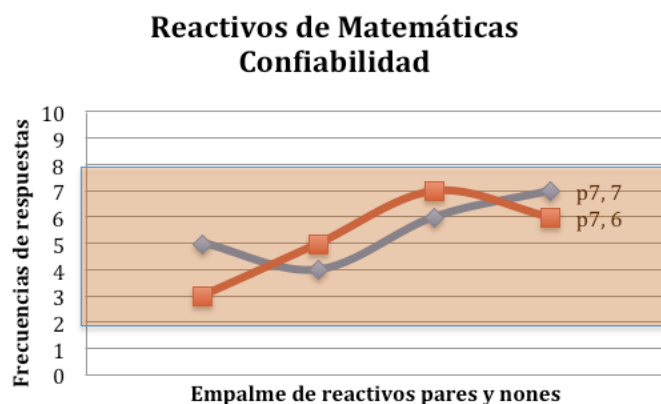


Figuras 2.57 Graficación de frecuencia de respuestas para reactivos correspondientes a Geografía y Biología del Artefacto Inmaterial

Por lo anterior no hubo necesidad de reelaborar los reactivos para la sección de Geografía y Biología del Artefacto Inmaterial.

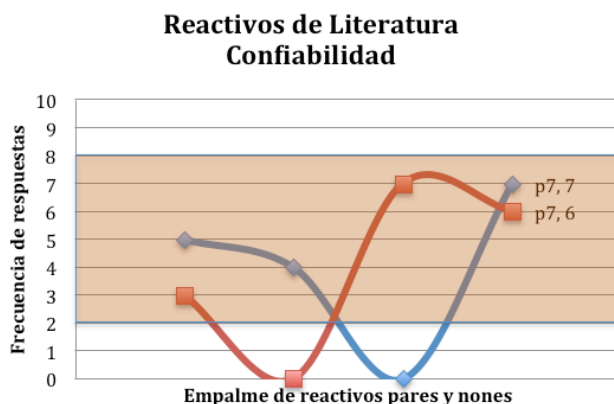
2.5.12.1 Confiabilidad de los instrumentos

En cuanto a la confiabilidad, se elaboraron las comparaciones pareadas entre las pruebas con el fin de verificar que se encontraran en los promedios de posibilidad de respuestas y en los rangos establecidos como válidos para la confiabilidad, mostrados en la figura 2.58.



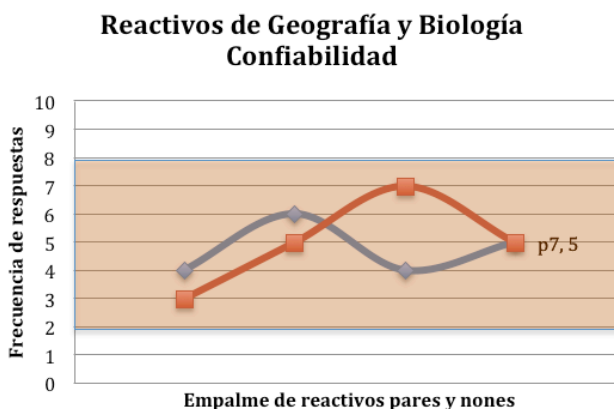
Figuras 2.58 Graficación de confiabilidad de respuestas para reactivos correspondientes a Matemáticas del Artefacto Inmaterial

En el caso de los reactivos de matemáticas se observa en la grafica que la mayor parte de los reactivos se ubican en la zona de validación por coincidencia. Por otro lado, el promedio de los grupos de pruebas es de 7.7 para los reactivos nones y de 7.6 para los reactivos pares, con lo que se encuentra otro indicador de coincidencia en el promedio de aciertos. En el caso de Literatura, los reactivos se comportan según se muestra en la figura 2.59



Figuras 2.59 Graficación de confiabilidad de respuestas para reactivos correspondientes a Literatura del Artefacto Inmaterial

En el caso de literatura, la confiabilidad se da en la coincidencia de la mayoría de los reactivos en la zona de validación, así como en la coincidencia de los promedios de respuestas en el que se obtiene un 7.7 para los reactivos nones y un 7.6 para los reactivos pares. Aún cuando se deben reelaborar dos de los reactivos se puede hablar de confiabilidad por la coincidencia de los reactivos aprobados en la zona de validación. Para el caso de Geografía y Biología, se obtienen los resultados mostrados en la figura 2.60.



Figuras 2.60 Graficación de confiabilidad de respuestas para reactivos correspondientes a Geografía y Biología del Artefacto Inmaterial

Como se puede observar, existe una coincidencia en la zona de validación, así como en los promedios de ambas series de reactivos con un 7.5 de promedio de respuestas en ambos casos; por lo que se puede hablar de que esta serie de reactivos tiene confiabilidad.

En general los reactivos tienen una coincidencia en las zonas de validación, por lo que se puede decir que el instrumento es confiable y que los datos obtenidos son representativos de los conocimientos adquiridos por la población en la que se conduce el experimento.

2.5.13 Procedimiento de aplicación

La experimentación se lleva a cabo en ocho fines de semana distribuidos a lo largo de dos meses consecutivos, de manera que todos los grupos experimentales compartan el mismo momento horario. Al momento de llevar a cabo el experimento se ubica a los sujetos experimentales de acuerdo con la distribución que se tienen en las listas de sujetos. Las listas se muestran en la tabla 2.5.14.

Tabla 2.5.14 Listas de verificación de aplicación del experimento a los sujetos experimentales

Rangos de edades	15 A 25					26 A 35				36 A 45				46 A 55				56 A 65				66 O MÁS				Totales
Artefactos																										
Acromatico	H	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	25 Sujetos
Chromacanon	H	H	M	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	25 Sujetos
Trichroma	H	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	25 Sujetos
Tetrachroma	H	H	M	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	H	H	M	M	25 Sujetos

Con cada sujeto que realiza el experimento, se van tachando los lugares para poder llevar un control de los sujetos que hace falta y las edades y género que cada uno debe tener.

Para poder llevar a cabo el experimento es necesario seguir la guía experimental que se describe más adelante. Se presenta el aplicador(a) con el sujeto experimental. Le explica en términos sencillos en qué consiste la prueba y lo que se pretende hacer con los resultados; asegurándole en todo momento que los resultados son anónimos y que se emplean con fines académicos y sin objetivo de lucro. Se les solicita a los sujetos que se sienten en una de las dos sillas portátiles que se tienen, para realizar la prueba. Ésta se lleva a cabo, como se señaló anteriormente; en la zona de pasillos para tener controladas – dentro de lo posible – las condiciones de experimentación. Se les dan las indicaciones generales de la guía experimental, y con ello se inicia el registro de los

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color
Mtra. Claudia Susana López Cruz

datos específicos de las respuestas de cada sección. Cada sujeto aplicador debe llevar un dispositivo que permita controlar el tiempo invertido en los espacios de descanso y en el total de la prueba. El experimento en su totalidad se calculó para consumir un total de 12 minutos de los sujetos experimentales. El promedio de tiempo invertido por los sujetos experimentales es de 11:15 con lo que se respeta el tiempo considerado para el mismo.

Guía de actividades experimentales

No de acción	Tiempo	Actividad
1	40"	Introducción con el sujeto experimental
2	1'	Aclaración de dudas sobre el objetivo del experimento
3	10'	Uso del artefacto inmaterial por parte de los sujetos experimentales y registro de los resultados por parte del sujeto de aplicación
4	20"	Gracias y despedida del sujeto experimental

Instrucciones Generales		
1	40"	Buenos días, mi nombre es "_____" y me gustaría pedirle su participación en una prueba que estamos realizando para saber cómo afecta el color cuando se usan tabletas digitales. La prueba se hace con fines académicos y todos los datos son anónimos y confidenciales. ¿Le gustaría participar? Si.- Pasar a la siguiente sección No.- Dar las gracias y buscar otro sujeto con características similares.
2	1'	La prueba consiste en responder algunas preguntas sobre aritmética, lectura y ciencias naturales; no se preocupe si sus respuestas son correctas o no. Lo que nos ayuda es saber si el color le ayuda a responder o le estorba. Debe tocar el botón que considera que tiene la respuesta correcta. Esto nos da unos resultados en estos botones de acá abajo (señalar los botones) y nos permite registrar los datos que necesitamos. Después pasamos a la siguiente pregunta. Una vez terminadas las preguntas de una sección le pediré que vea una fotografía durante 10 segundos y después continuaremos con la sección que sigue. Por último deberemos pasar a la sección de verificación. Antes de empezar, ¿tiene alguna duda o pregunta sobre la prueba?
3	10'	Uso del artefacto inmaterial por parte de los sujetos experimentales y registro de los resultados por parte del sujeto de aplicación
4	20"	Muchas gracias por su tiempo y por apoyarnos en la recolección de datos para conocer más sobre el uso de las tabletas el manejo del color en ellas.
		FIN

A los dos sujetos de aplicación se les explicó el procedimiento y se hicieron ensayos con personas cercanas para verificar que se seguían las instrucciones al pie de la letra. No hubo mayores problemas con las aplicaciones, solamente hubieron personas que rehusaron –el 15 % de los

solicitantes– pero la mayoría de las personas tuvieron curiosidad por usar el artefacto digital y estuvieron en buena disposición para usarlo.

2.5.14 Tratamiento estadístico propuesto

Para el tratamiento estadístico de los datos recolectados a través de los instrumentos de medición diseñados, se propone el uso de las siguientes herramientas ya que se consideran las más adecuadas para la comparación que probará o desaprobará el sistema hipotético propuesto. De esta forma se pretende llegar a una comparativa entre los diferentes grupos experimentales y el de control, de manera que se pruebe cuál de las hipótesis – nula o alterna – es comprobable y de esta manera llegar a conclusiones parciales y a la conclusión general que probará o no la hipótesis general del experimento y por lo tanto del proyecto.

2.5.14.1 Estandarización de los datos

Parte de los esfuerzos para conocer el desempeño de los sujetos en relación con sus experiencias cognitivas, se han implementado técnicas y herramientas que permiten medir y comparar los datos obtenidos cuando se miden las experiencias cognitivas en función del tiempo y la asertividad. (Santrock, 2006; Díaz Barriga, Hernández, 2002; Henson y Eller, 2000)

Para la comparativa entre los datos se proponen diversos métodos, dentro de los cuales están la tabulación y la graficación de los datos manipulados; de forma que se puedan interpretar con mayor facilidad los mismos. Henson y Eller (2000) proponen las técnicas de entre las cuales se seleccionan las que se emplearán en la presente investigación. La primera técnica es la distribución de frecuencias.

Distribución de Frecuencias: Son los registros que dan cuenta del número de veces que ocurre cierto fenómeno. Estas pueden ser agrupadas y no agrupadas.

No Agrupadas. En un registro no agrupado se presentan todos los datos de menor a mayor asociadas al sujeto que los produjo. Como se muestra en la tabla 2.5.XX

Agrupadas. En un registro de frecuencias agrupadas, primero se establecen rangos de frecuencia y se indica el número de ocasiones en que los datos registrados caen en cada frecuencia, como se muestra en la tabla 2.5.15

Para el presente proyecto se propone el uso de distribución de frecuencias agrupadas dentro de rangos puesto que ha quedado establecido que es la condición de comparación entre frecuencias

que los rangos sean idénticos en todos los casos a analizar (Henson y Eller, 2000) Se propone la normalización de los datos en frecuencias equivalentes ya que los datos de literatura consumen mucho mayor tiempo por la naturaleza de las preguntas. Se establece un porcentaje del total igualándolo a 100% para generar los rangos pertinentes y comparar los datos producidos de esta forma. La tabla 2.5.15 muestra la propuesta para este proyecto:

Tabla 2.5.15 Ejemplo de tabla de frecuencias propuestas en porcentajes para cada uno de los grupos experimentales y el de control, de acuerdo con el sistema hipotético

Grupo experimental	Frecuencias Agrupadas									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Achroma										
Tetrachroma										
Trichroma										
Chromacanon										

La otra forma de normalización que se propone es la equivalencia del total al cien por ciento de los datos obtenidos para encontrar el punto de inflexión y verificar que el comportamiento de las gráficas se establece de manera proporcional y regular en todos los casos.

2.5.14.2 Graficación de imágenes y visualización de los datos recolectados

Las representaciones por medio de gráficas permiten una mejor interpretación que las tablas en sí mismas. Los histogramas y polígonos de frecuencia son dos de los gráficos más empleados para representar los datos y permitir una eficiente visualización de los mismos. (Henson y Eller, 2000)

Para el presente proyecto de investigación se proponen los histogramas de dispersión con pendientes suavizadas y marcas de ubicación del dato específico, como se muestra en la figura 2.5.68. Este tipo de gráficos permite que se analicen también las distribuciones de las gráficas para ver si existe algún sesgo específico en la distribución de los datos, identificando si son simétricas, asimétricas o bimodales⁵⁷.

⁵⁷ Distribuciones simétricas son aquellas en las que, al ser divididas por una línea vertical en la mitad de la distribución, tienen mitades idénticas o lo que es llamado de espejo. Distribuciones asimétricas, son aquellas que no tienen mitades idénticas. Las distribuciones asimétricas cuentan con sesgo positivo y sesgo negativo. Se considera que una distribución con sesgo existe una distribución cargada a uno u otro lado. Se dice positivo cuando está zona próxima al eje de las Y y negativa cuando se ubica alejada del mismo eje Y. Distribución bimodal es cuando se presenta una distribución que posee dos puntos en los que existe gran concentración de datos. (Henson y Eller, 2000)

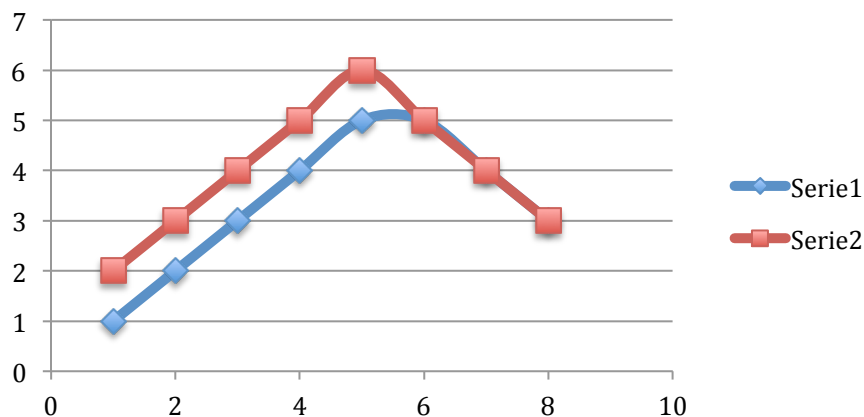


Figura 2.61 Ejemplo de gráfica comparativa en histograma de dispersión con curva suavizada y puntos nodales

2.5.14.3 Estadística descriptiva

Para la presente investigación, de las herramientas de la estadística descriptiva; se propone el uso de las medidas de tendencia central y las medidas de variabilidad o dispersión. Se usan para resumir los desempeños de los grupos, medidos en asertividad y tiempo; y se pueden trabajar a partir de los procedimientos más comunes empleados para calcular las descripciones. (Henson y Eller, 2000)

Las medidas de tendencia central.

En las medidas de tendencia central se propone el uso de la media, moda y mediana, ya que describen los valores promedio representativos de los grupos de datos ya que indican en que lugar se encuentra la mayor parte de los valores⁵⁸. (Henson y Eller, 2000)

Medidas de variabilidad

Dentro de las medidas de variabilidad se propone el uso del rango, la varianza y la desviación estándar ya que proporcionan datos adicionales que las medidas de tendencia central no pueden proporcionar. El rango proporciona información acerca de las diferencias entre los datos obtenidos como máximos y mínimos; la varianza y la desviación estándar proporcionan información sobre la homogeneidad de los datos y la dispersión de la misma. Si la información tiene una homogeneidad en los datos y una dispersión pequeña, se consideran como confiables para su interpretación. (Henson y Eller, 2000)

⁵⁸ La media es el promedio de la suma aritmética de los valores de los datos, dividido entre el número de datos que se emplean. La moda es la que indica el valor que se encuentra con mayor frecuencia en una distribución de datos. La mediana es el punto medio de un conjunto de datos o la puntuación que se encuentra a la mitad de los datos.

$$X_m = \frac{\sum X}{N} \quad Varianza = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_m)^2}{N} \quad Desviación Estándar = \sqrt{Varianza}$$

Donde

X_i = Puntuación de sujeto

X_m = Puntuación media de los sujetos

$\sum X$ = Sumatoria de las puntuaciones

N = Número total de resultados por sujeto experimental o datos crudos

$(X_i - X_m)^2$ = Total del cuadrado de cada resultado menos la media

Tabla 2.5.16 Ejemplo de tabla para cálculo de varianza en la pregunta 1 de matemáticas del Artefacto Inmaterial Acromático

Tema	TIEMPOS				ACERTIVIDAD			
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1								
M5								
M2								
M3								
M4								
M6								
M7								
M8								
Varianza								
Desviación Estándar								

En el siguiente capítulo Análisis y tratamiento estadístico de los resultados se hace el análisis de los datos recolectados y se presentan los resultados del tratamiento estadístico de los mismos.

Tratamiento Estadístico de los Datos y Análisis de Resultados

3. Tratamiento estadístico de los datos y análisis de resultados

En el presente capítulo se realiza un análisis comparativo de los datos recolectados en el experimento, considerando lo establecido en el capítulo anterior con la finalidad de verificar si el sistema hipotético queda probado o no y con la suma de las comparativas del sistema hipotético si la hipótesis general del proyecto queda demostrada o no .

En primer lugar se establece un análisis general de los datos encontrados, realizando una serie de análisis generales que permiten establecer un panorama general de los resultados. En segundo lugar, se realiza el análisis de acuerdo con el sistema hipotético establecido en el capítulo 2. Caso de estudio y Diseño Cuasi-Experimental y se establece la descripción de las comparativas pertinentes. Finalmente se plantean los parámetros generales encontrados con la finalidad de permitir la estructuración de las conclusiones del presente proyecto de investigación.

3.1 Análisis general

En el presente apartado se lleva a cabo un análisis de los datos en resumen de lo encontrado al momento de hacer el tratamiento estadístico de los datos.

3.1.1 Tablas de frecuencias e histogramas de dispersión

Para el análisis de los datos se elaboran Tablas de frecuencias y a las gráficas de dispersión, como se señaló en el capítulo anterior. Cada una de las propuestas anteriores tiene una comparativa que corresponde con el sistema hipotético planteado en el diseño experimental. A continuación se hace la comparativa correspondiente a cada una de los pares hipotéticos para probar o desaprobar las hipótesis nulas o alternas y conforman la comprobación de la hipótesis general del proyecto.

3.1.1.1 Comparativa correspondiente al sistema hipotético

Para la comparativa específica se establecen las gráficas comparativas entre los pares de variables independientes y se verifica la modificación de la variable dependiente. Con esta comparativa se establece la validez de una de las dos hipótesis de los pares hipotéticos formulados en el diseño experimental. Una vez que se ha planteado el par hipotético, se lleva a cabo el análisis de las gráficas que responden a las hipótesis alterna y nula y se verifica cuál de ellas se prueba y cual se desaprueba. Esto permite que se establezca la validez de una de las

hipótesis y va comprobando parcialmente la hipótesis general del experimento. A continuación se analiza el primer par de hipótesis del sistema hipotético planteado.

H_{01A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la asertividad.

H_{1A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la asertividad.

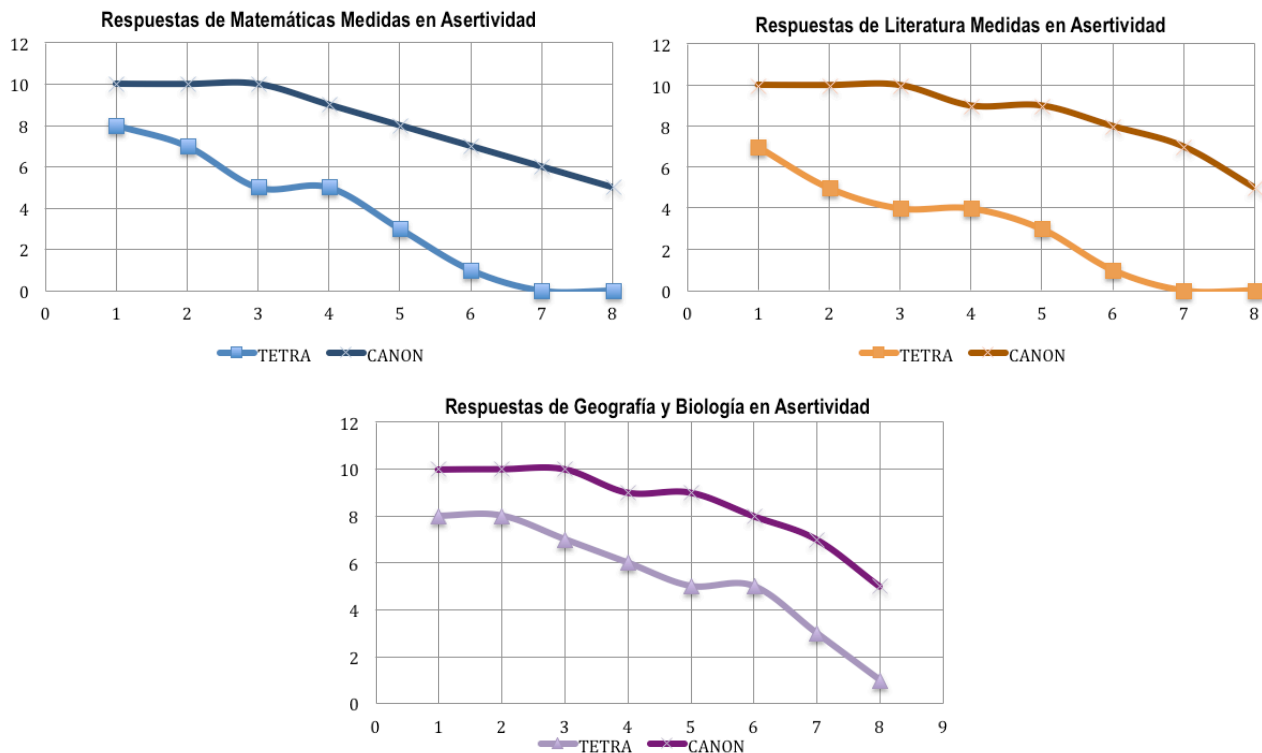


Figura 3.1.1 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon contra acromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.

En esta comparativa es claro que la hipótesis alterna H_{1A} es la que se verifica y comprueba su validez, ya que al comparar la gráfica del artefacto desarrollado con canon cromático contra la del canon tetracromático es claro que los sujetos que emplearon el artefacto con canon cromático tuvieron un mejor desempeño medido en la asertividad. Cuando se analiza el siguiente par hipotético se tiene que:

H_{01T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

H_{1T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

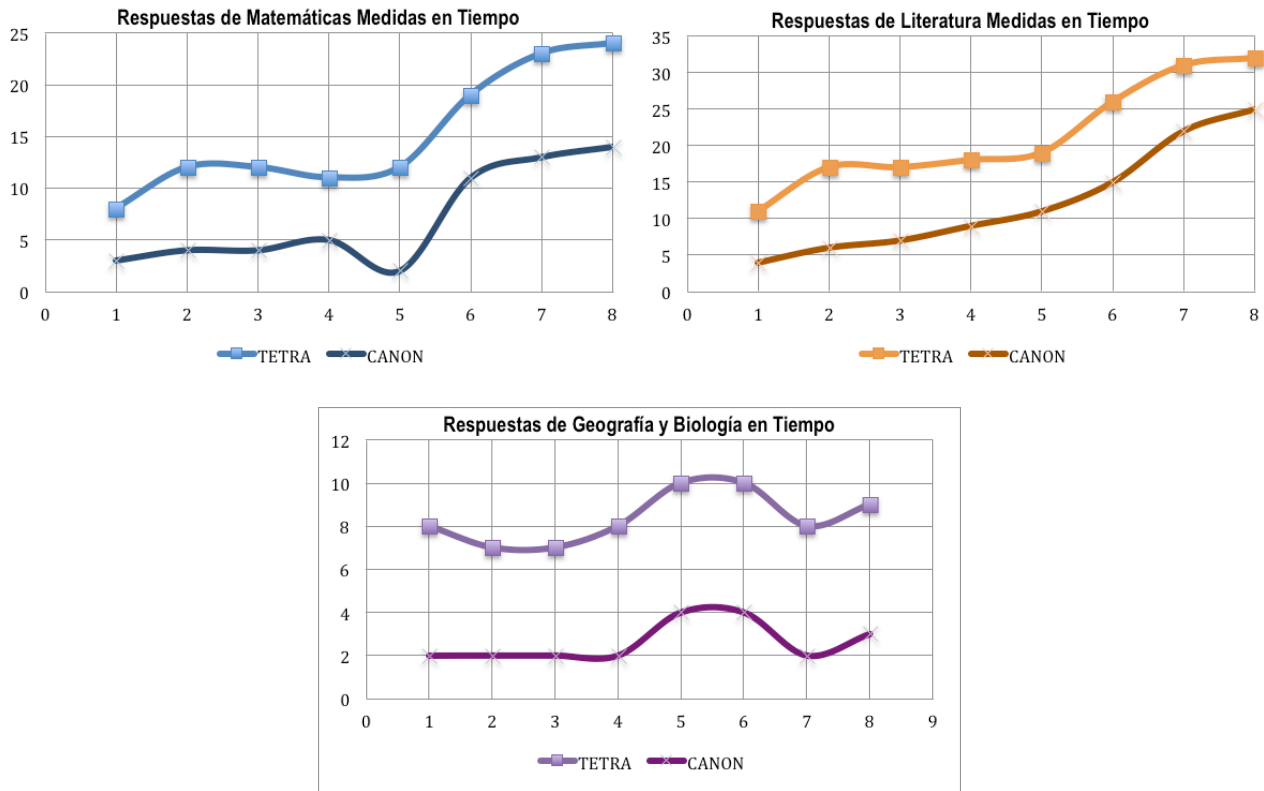


Figura 3.1.2 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon contra acromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.

En la comparativa de los pares de graficas se observa que se comprueba la hipótesis alterna H_{1T} ya que en los pares de gráficas comparando el artefacto desarrollado con canon cromático contra el desarrollado con canon tetracromático se ve un mejor desempeño en las respuestas proporcionadas por los sujetos que emplearon el artefacto con canon cromático; con lo cual la hipótesis nula queda desaprobada. Cuando se compara el siguiente par hipotético se obtiene:

H_{02A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

H_{2A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz

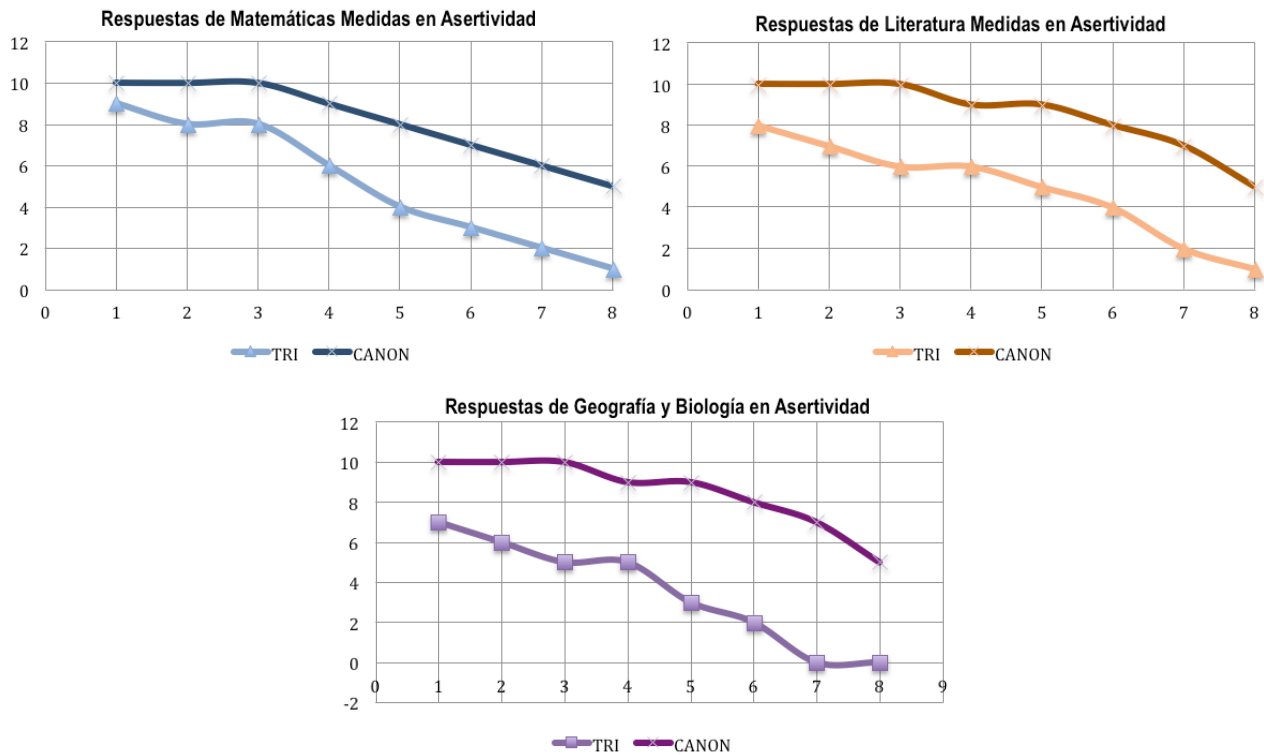
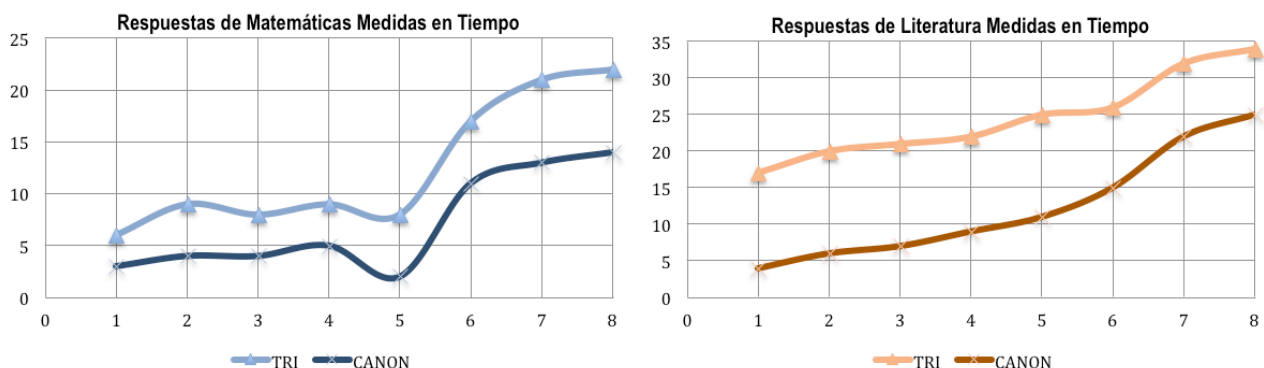


Figura 3.1.3 Respuestas literales en función de asertividad empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon contra tricromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.

Cuando se compara Éste nuevo par de gráficos se observa que el artefacto desarrollado con canon cromático presenta respuestas con mejor desempeño que los desarrollados con canon tricromático. Se comprueba la hipótesis alterna H_{2A} y se desaprueba la hipótesis nula. A continuación se analiza el siguiente par hipotético:

H_{02T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

H_{2T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.



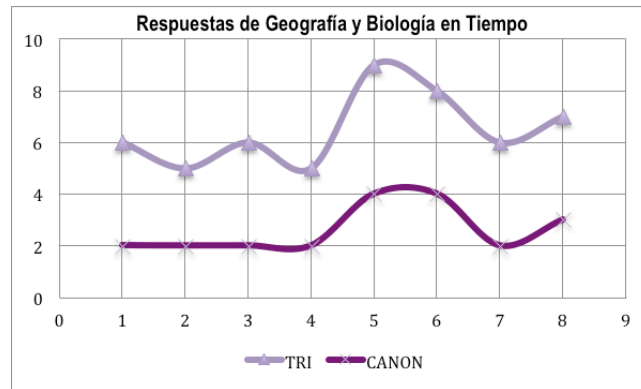
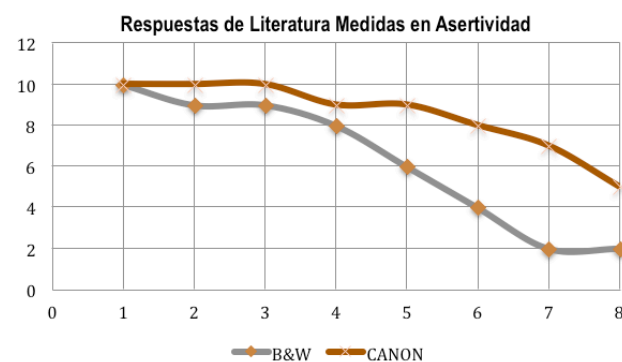
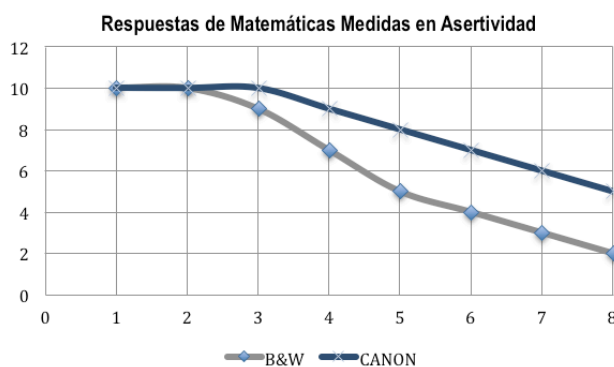


Figura 3.1.4 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon contra tricromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.

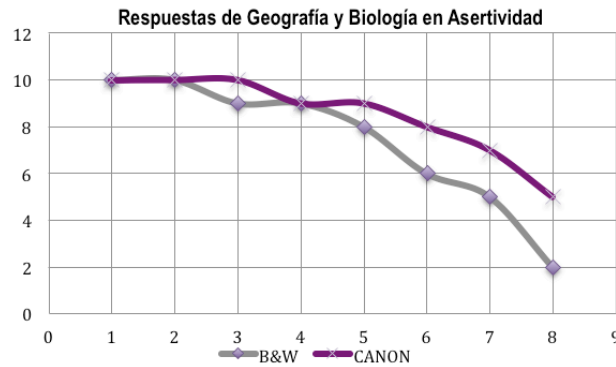
Comparando los tres casos de parejas de gráficas se puede ver que en todos los casos el desempeño de los sujetos que usaron el artefacto desarrollado con canon cromático tienen mejor desempeño que los que emplearon el artefacto desarrollado con canon tricromático, por lo que la hipótesis alterna H_{2T} es la que se comprueba del par hipotético. Al continuar con la comparativa de los pares hipotéticos se tiene que:

- H_{03A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.
- H_{3A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.



Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz

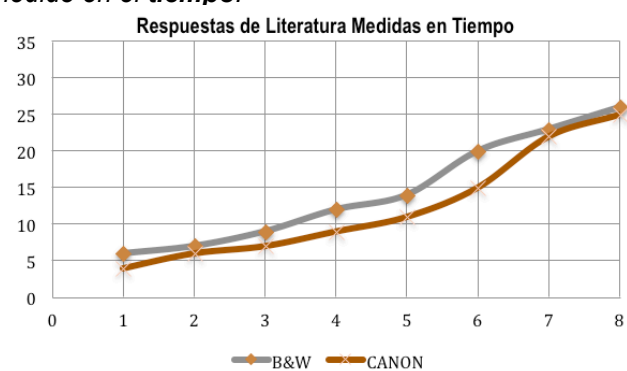
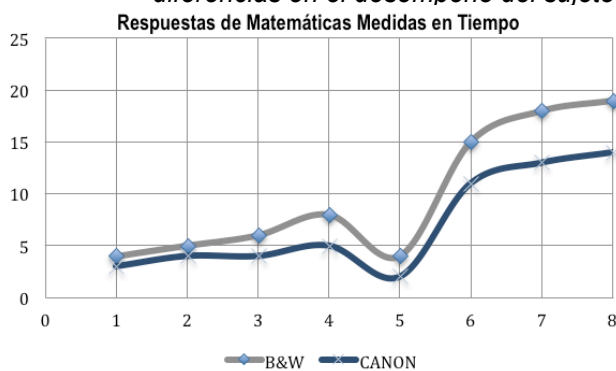


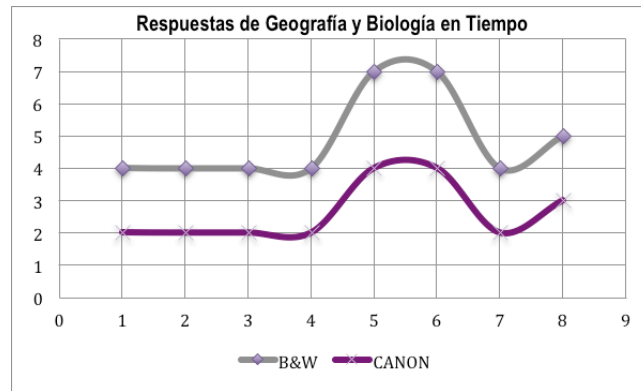
Figuras 3.1.5 Respuestas literales en función de asertividad empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las tres comparativas de canon contra acromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.

En Éste caso inician las gráficas con resultados muy similares, pero conforme avanzan en el las preguntas y el tiempo transcurre, se aprecia que se va distinguiendo una diferencia en el desempeño de los usuarios de los dos artefactos. El desempeño de los usuarios del artefacto con canon cromático eventualmente tienen mejor desempeño que los que emplearon el canon acromático, una vez que se supera la cuarta pregunta, con lo cual se comprueba la hipótesis alterna H_{3A} y desaprueba la hipótesis nula. En el siguiente par hipotético se encuentra lo siguiente:

H_{03T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

H_{3T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.



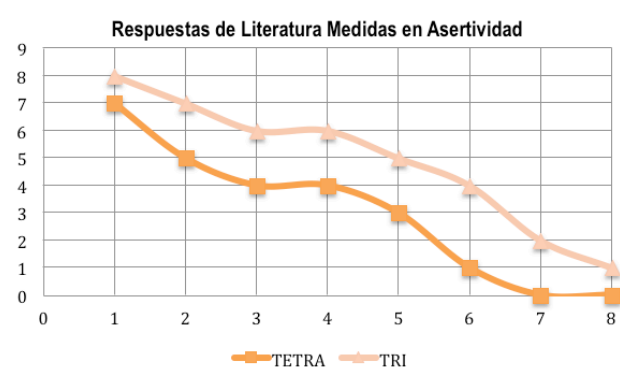
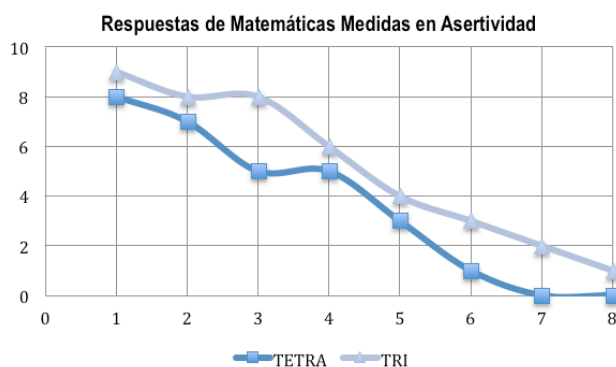


Figuras 3.1.6 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las tres comparativas de canon contra tricromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.

En este par de gráficas la comparativa no resulta tan obvia como en los otros pares. Sin embargo se alcanza a ver una diferencia en el desempeño en el tema de matemáticas y aunque en literatura pareciera haber un comportamiento casi parejo, en el caso de biología se hace perfectamente diferenciable el desempeño entre el desempeño de los usuarios del artefacto con canon cromático y los que usan el artefacto acromático, con lo cual queda comprobada la hipótesis alterna H_{3T} y desapruueba la hipótesis nula. Al hacer la comparativa propia del siguiente par hipotético se tiene:

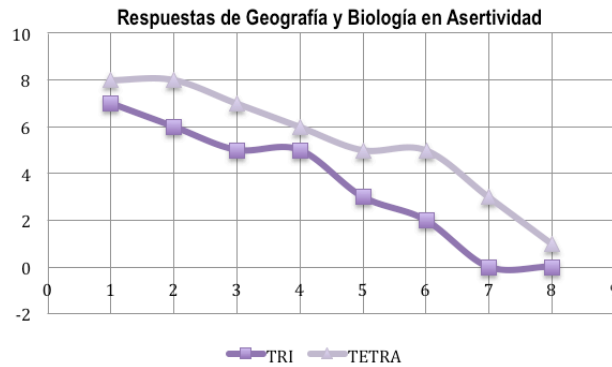
H_{04A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

H_{4A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**



Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz

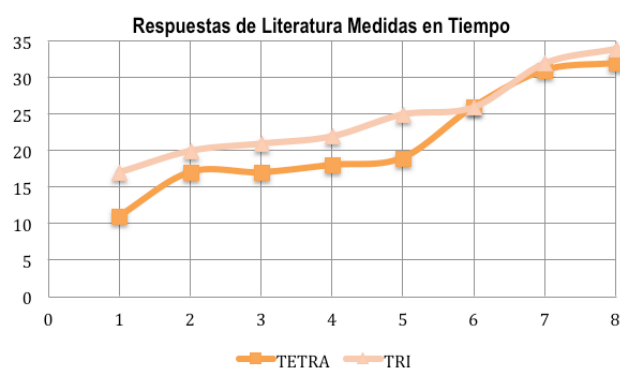
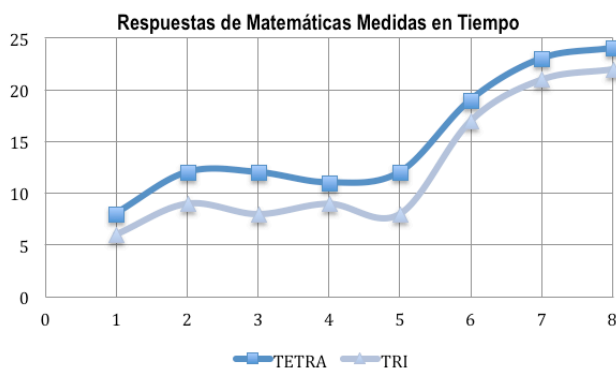


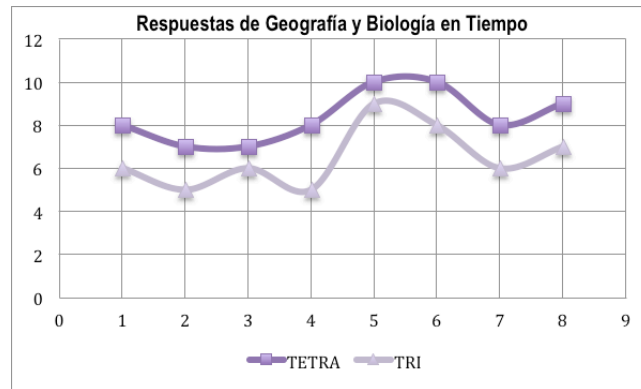
Figuras 3.1.7 Respuestas literales en función de asertividad empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de Tetracromático contra Tricromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.

Al comparar las gráficas del desempeño de los sujetos experimentales que emplearon los artefactos con canon tricromático y tetracromático, se puede observar que el desempeño de los que emplearon el canon tricromático es superior a los que emplearon el canon tetracromático en los tres casos comparativos en los temas de matemáticas, literatura y geografía y biología. Esto hace que la hipótesis alterna H_{4A} quede probada y la nula quede desaprobada, con lo que se aporta a la comprobación general de la hipótesis experimental. Cuando se comparan los pares hipotéticos correspondientes al desempeño medido en tiempo se observa que:

H_{04T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

H_{4T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.





Figuras 3.1.8 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon tricromático contra tetracromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.

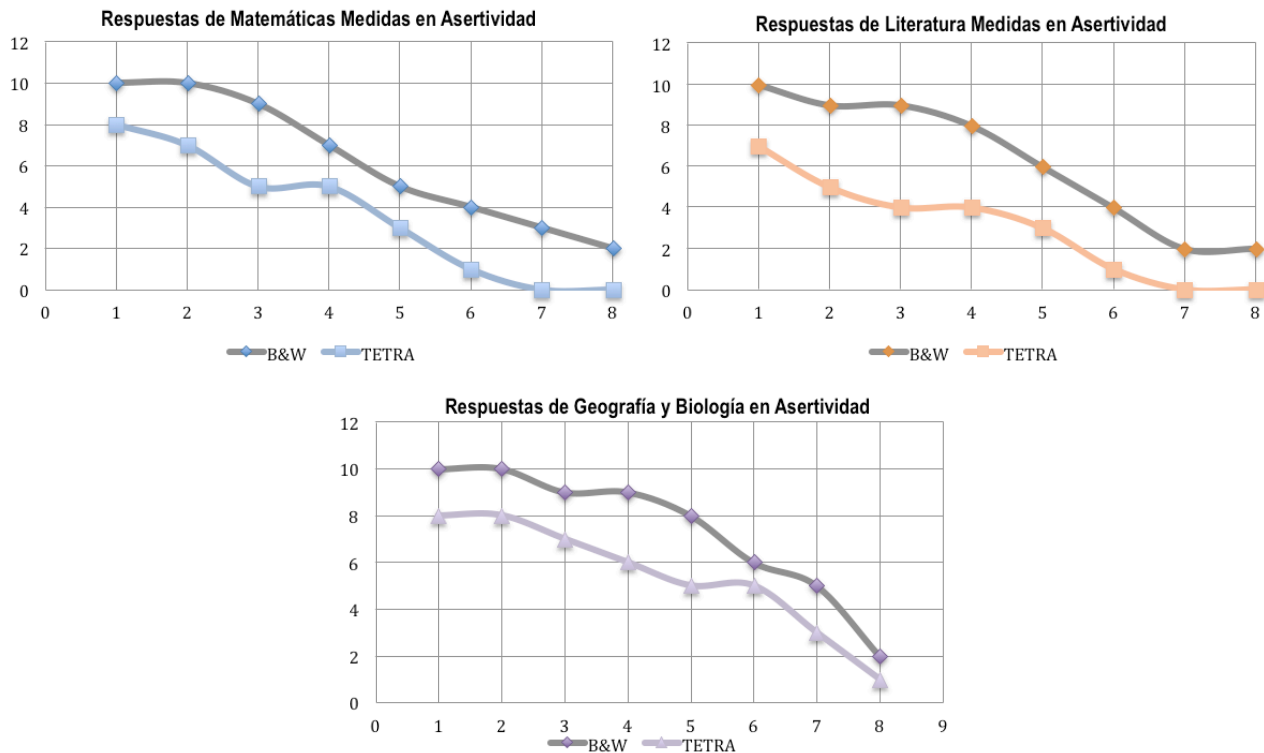
En Éste caso, la comparativa de canon tricromático contra canon tetracromático es muy clara en las respuestas de matemáticas y biología, mientras que en las comparativas de literatura no es tan clara la diferencia. Esto puede deberse al tiempo que requiere la lectura y al cansancio acumulado en las preguntas una a seis, ya que se observa que hay un cambio en el desempeño a partir de las respuestas de la pregunta cinco y en todas las gráficas hay una modificación de l desempeño en la pregunta seis. Sin embargo en los tres casos hay una marcada diferencia en el desempeño de las primeras cinco respuestas en el que el canon tricromático tiene un mejor desempeño que el artefacto con canon tetracromático. Esto ayuda a probar la hipótesis alterna H_{4T} y a desaprobare la hipótesis nula, con lo cual se aporta para la comprobación de la hipótesis general del experimento. El siguiente par hipotético enuncia:

H_{05A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

H_{5A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz



Figuras 3.1.9 Respuestas literales en función de asertividad empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon acromático contra tetracromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.

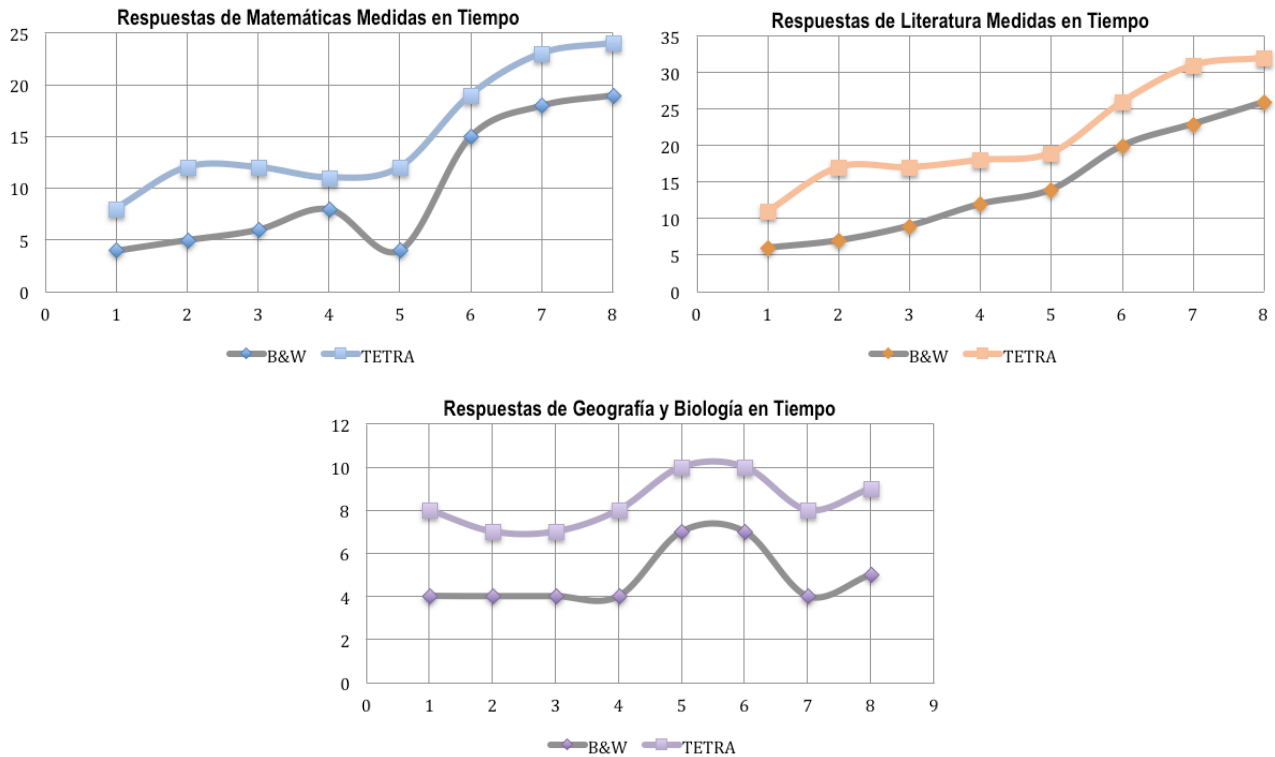
En el caso de la comparativa resultante del siguiente par hipotético, se observa que en los tres casos los resultados del desempeño de los sujetos experimentales que emplearon el artefacto construido con canon acromático es mejor que el que fue construido con canon tetracromático. Esto ayuda a probar la hipótesis alterna H_{5A} que sostiene que existen diferencias entre el desempeño de ambos cánones, y a desaprobar la hipótesis nula. Esto ayuda a probar parcialmente la hipótesis experimental de la investigación. Prosiguiendo con el subsecuente par hipotético, se tiene:

H_{05T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

H_{5T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz



Figuras 3.1.10 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon tetracromático contra acromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.

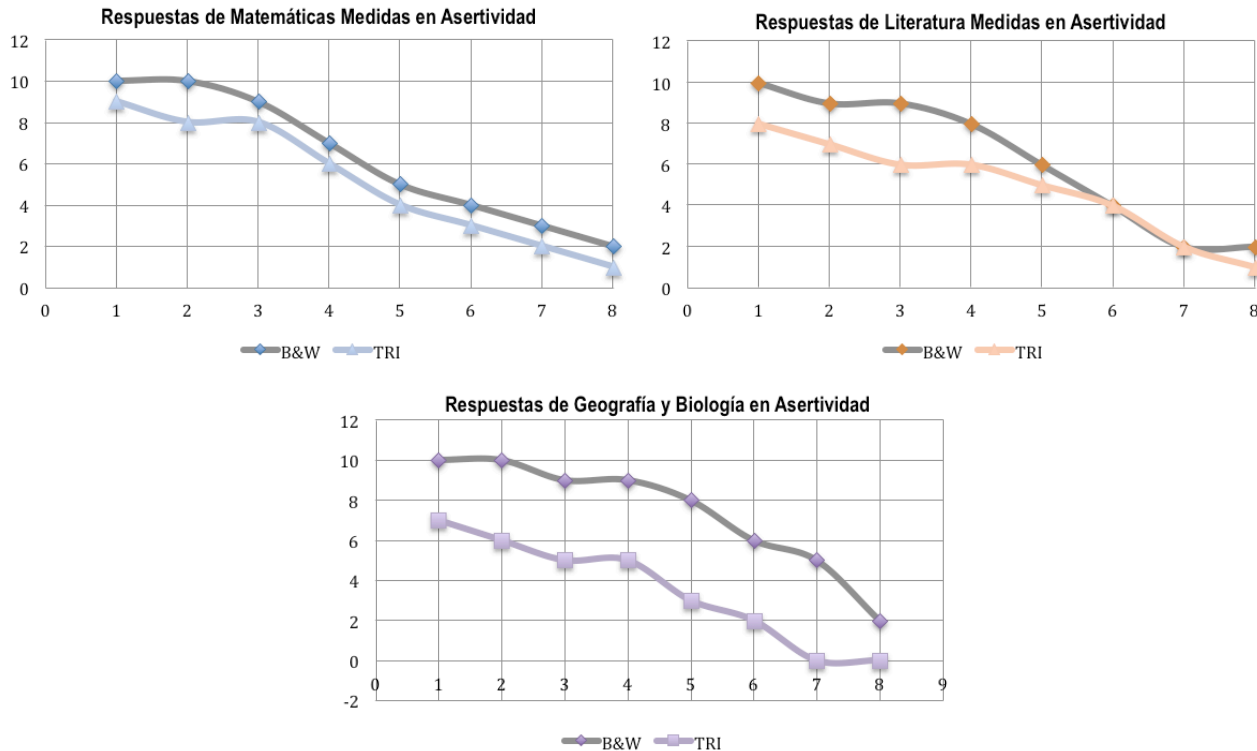
En esta comparativa se puede observar que el desempeño de los sujetos experimentales que emplearon artefacto con canon cromático tienen un mejor desempeño ya que sus tiempos son menores a los de los sujetos que emplearon el canon tetracromático. Esto prueba la hipótesis alterna H_{5T} desaprueba la hipótesis nula del presente par de hipótesis. Lo anterior contribuye a probar parcialmente la hipótesis general del experimento. El siguiente par hipotético enuncia que:

H_{06A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

H_{6A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz



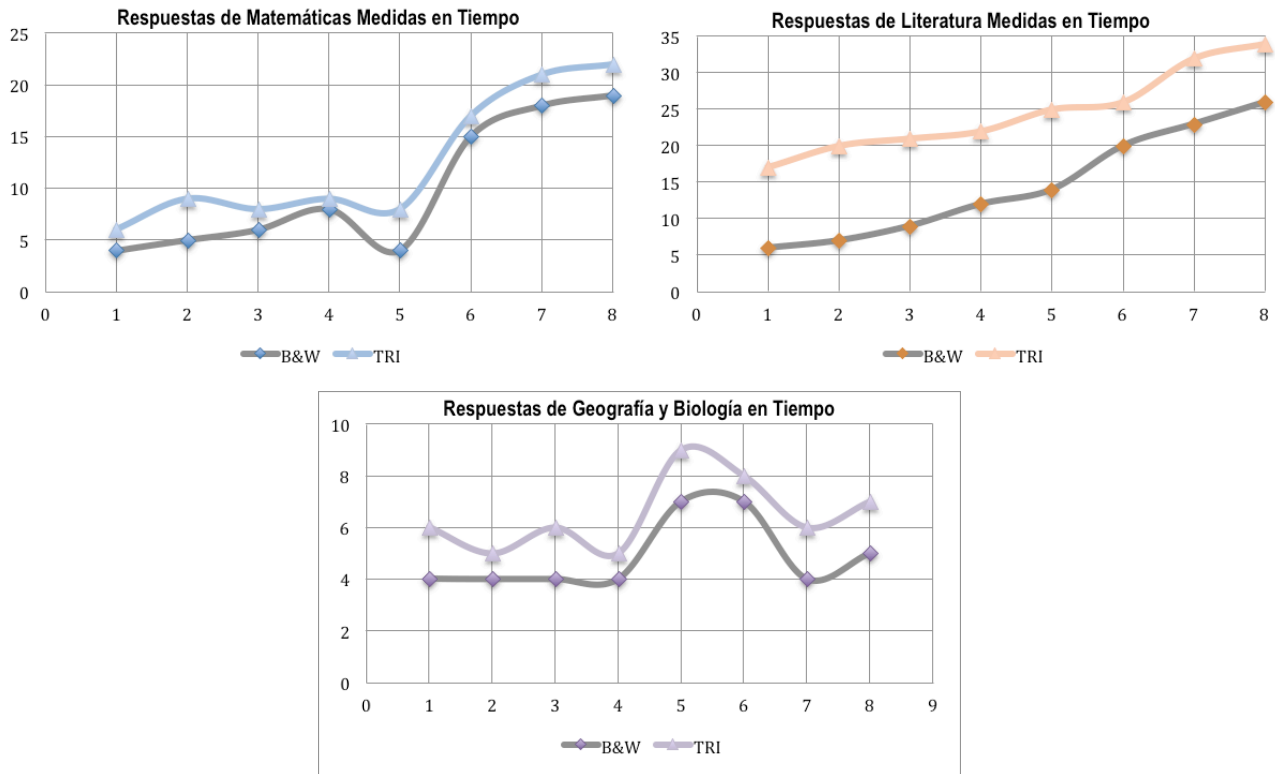
Figuras 3.1.11 Respuestas literales en función de asertividad empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon acromático contra tetracromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.

Al observar las gráficas correspondientes a Éste par hipotético, se puede advertir que el desempeño de los sujetos experimentales que emplearon el artefacto construido con canon acromático tienen claramente un mejor desempeño que los que emplearon el artefacto desarrollado con el canon tetracromático. Las diferencias entre las gráficas son claras en casi todas las respuestas y, aún cuando en las preguntas seis y siete de literatura se igualan los aciertos; los resultados del número de aciertos es mayor en el caso de canon acromático, lo cual hace que la hipótesis alterna H_{6A} se pruebe y se desaprobe la hipótesis nula del par hipotético. Esto prueba parcialmente la hipótesis general del experimento. Al continuar con el último par hipotético se indica:

- H_{06T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **Tiempo**.
- H_{6T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **Tiempo**.

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz



Figuras 3.1.12 Respuestas literales en función de tiempo empleado por los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial en las comparativas de canon tricromático contra acromático en matemáticas, literatura y geografía y biología.

Las graficas presentan una clara diferencia entre el desempeño de los sujetos experimentales que emplearon el artefacto con canon acromático y los que usaron el artefacto con canon tricromático. Los sujetos que emplearon canon acromático tienen menores tiempos para proporcionar las respuestas, mientras que los que usaron el canon tricromático tardaron más en proporcionar sus respuestas, lo cual prueba la hipótesis alterna H_{6T} y desaprueba la hipótesis nula del par hipotético. Esto prueba parcialmente la hipótesis general del experimento.

Cuando se hace el análisis del sistema hipotético en su conjunto se tiene que las hipótesis alternas en su totalidad quedan probadas por los desempeños de los sujetos experimentales tanto en tiempo como en asertividad. Esto hace que la hipótesis general del experimento:

El aplicar un **canon cromático** en un artefacto inmaterial permite crear los esquemas de conexión entre el *innerwelt* cromático presente en su estructura cognitiva cromática con los *wirkorgan* que perciben el *affordance* cromático percibido por los *merkorgan* del sujeto y poder reaccionar ante situaciones en las que dicho *affordance* signifique un cambio en la acción manifestado en el **desempeño del sujeto**.

Queda probada puesto que los niveles en los que se estableció la comparativa presentan un mejor desempeño en todos los casos en que se comparan de acuerdo con el sistema hipotético

propuesto. A continuación se procede a hacer la comparativa general de desempeño de los cuatro artefactos unificados en un solo histograma de dispersión.

3.1.1.2 Comparativa general

Para la comparativa general se establecen tablas e histogramas de dispersión con curva suavizada y pendientes. Las tablas se presentan en tres versiones: la primera que considera los datos promedio de los resultados para cada una de las preguntas de los artefactos, la normalización de los datos considerando el total de respuestas como el 100% y la aportación en porcentaje que cada una de las respuestas hace. Y por último la normalización de los datos considerando el mayor número de frecuencia de las respuestas como el 100% y la aportación que cada una de las otras hace como proporción comparativa. Las tablas de normalización y los histogramas de dispersión se establecen como sigue:

PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	4	8	6	3
M2	5	12	9	4
M3	6	12	8	4
M4	8	11	9	5
M5	4	12	8	2
M6	15	19	17	11
M7	18	22	21	13
M8	19	24	22	14
Totales de respuestas	78	120	100	56

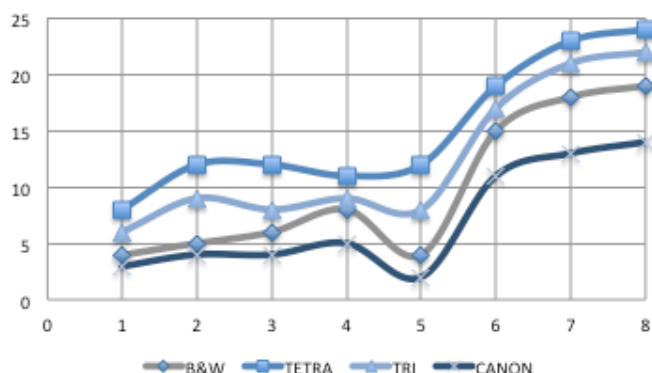


Tabla 3.1 y Figura 3.1.13 Respuestas literales de matemáticas expresadas en función de segundos absolutos empleados por el promedio de los tiempos de los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial

En la tabla y en la gráfica se observa que los tiempos promedio que emplean los sujetos experimentales que utilizaron el artefacto desarrollado con canon cromático en contestar las preguntas de matemáticas es menor en todos los casos comparados con los resultados de los demás artefactos. También se observa que los tiempos de los usuarios del artefacto con canon cromático presentan un menor tiempo cuando se comparan contra los que se obtienen de los usuarios que emplearon el artefacto con canon acromático, siendo Éste el grupo de control. Adicionalmente se puede observar que los sujetos que emplearon el artefacto con canon acromático tuvieron un mejor desempeño que los que emplearon los cánones tricromático y tetracromático. Los sujetos que presentan el peor desempeño son los que tienen el canon tetracromático.

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz

A continuación se presenta la tabla con la normalización de respuestas empleando el total de las respuestas como equivalente de 100% y los cambios progresivos como relativos a Éste dato.

PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	5.06	6.61	6.00	5.36
M2	6.33	9.92	9.00	7.14
M3	7.59	9.92	8.00	7.14
M4	10.13	9.09	9.00	8.93
M5	5.06	9.92	8.00	3.57
M6	18.99	15.70	17.00	19.64
M7	22.78	19.01	21.00	23.21
M8	24.05	19.83	22.00	25.00
Totales expresados en porcentajes	100.00	100.00	100.00	100.00

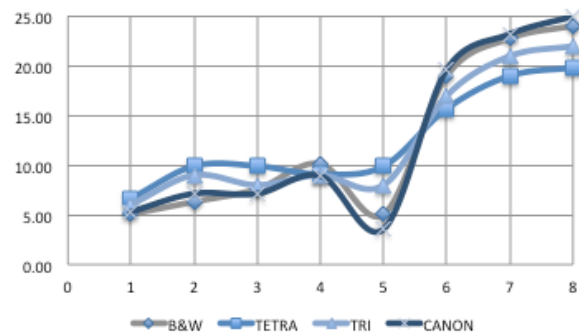


Tabla 3.2 y Figura 3.1.14 Normalizadas en función de porcentajes de la suma totalizada de respuestas correspondientes al promedio de tiempos que los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial

Cuando se observan los resultados para los tiempos normalizados en función del 100% los datos parecieran indicar que existe un punto de inflexión en el que las tendencias se revierten, comportándose como espejo a partir de la pregunta 6 en la que se ve un cambio en la tendencia de mantener los datos en el margen menor. A partir de esta pregunta los datos se invierten y pareciera que el artefacto con el canon cromático tuviera un desempeño menor en comparativa con los demás artefactos. Sin embargo cuando se comparan los datos con la siguiente tabla se reafirma la tendencia en la que el artefacto con canon promueve un mejor desempeño que los demás. La última comparativa que se realiza es la comparativa de normalización en la que el dato mayor se equipara con 100% y los demás datos se normalizan con relación al dato así expresado. En Éste caso también el peor desempeño es el de los sujetos que usaron el canon tetracromático.

PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	21.05	33.33	27.27	21.43
M2	26.32	50.00	40.91	28.57
M3	31.58	50.00	36.36	28.57
M4	42.11	45.83	40.91	35.71
M5	21.05	50.00	36.36	14.29
M6	78.95	79.17	77.27	78.57
M7	94.74	95.83	95.45	92.86
M8	100.00	100.00	100.00	100.00

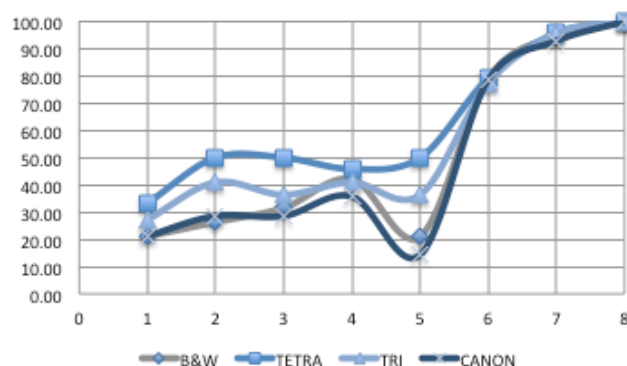


Tabla 3.3 y Figura 3.1.15 Normalizadas en función de porcentajes del mayor número equiparado al 100% y los datos relacionados en correspondencia de los promedios de tiempos que los usuarios emplearon en responder las preguntas del Artefacto inmaterial

En el caso de las comparativas cuando se emplean los datos normalizados en porcentajes considerando el mayor dato como la respuesta equiparable a cien, se encuentra que nuevamente los datos de los tiempos empleados, del artefacto construido con el canon cromático; tiene un mejor desempeño que los demás artefactos, inclusive que el desempeño en relación al tiempo que

presenta el artefacto del grupo control, esto es el artefacto con canon acromático. En relación al desempeño medido en asertividad, los datos que se encuentran son los siguientes:

TABLA DE ASERTIVIDAD PARA MATEMÁTICAS				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	10	8	9	10
M2	10	7	8	10
M3	9	5	8	10
M4	7	5	6	9
M5	5	3	4	8
M6	4	1	3	7
M7	3	0	2	6
M8	2	0	1	5
Totales de respuestas	50	29	41	65

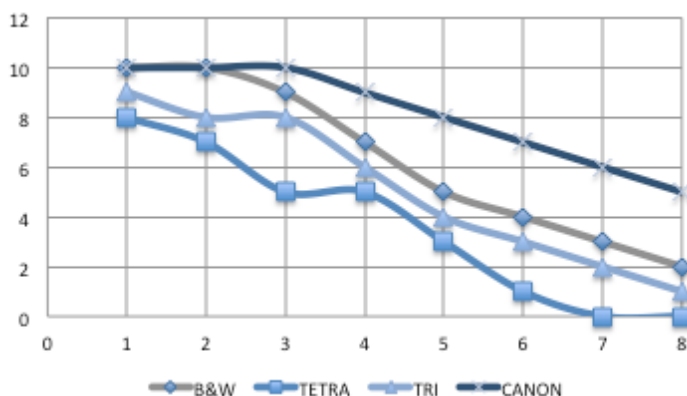


Tabla 3.4 y Figura 3.1.16 Respuestas literales de matemáticas expresadas en función de los aciertos totales proporcionados por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial

Al analizar la tabla, se puede observar que los resultados del artefacto desarrollado con canon cromático tienen mejor desempeño en términos de asertividad ya que tiene mayor número de aciertos totales y por preguntas comparadas las respuestas totales o cada una de las respuestas proporcionadas por los usuarios al contestar el artefacto inmaterial.

TABLA DE ASERTIVIDAD PARA MATEMÁTICAS				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	20	27.59	21.95	15.38
M2	20	24.14	19.51	15.38
M3	18	17.24	19.51	15.38
M4	14	17.24	14.63	13.85
M5	10	10.34	9.76	12.31
M6	8	3.45	7.32	10.77
M7	6	0.00	4.88	9.23
M8	4	0.00	2.44	7.69
Totales expresados en porcentajes	100%	100%	100%	100%

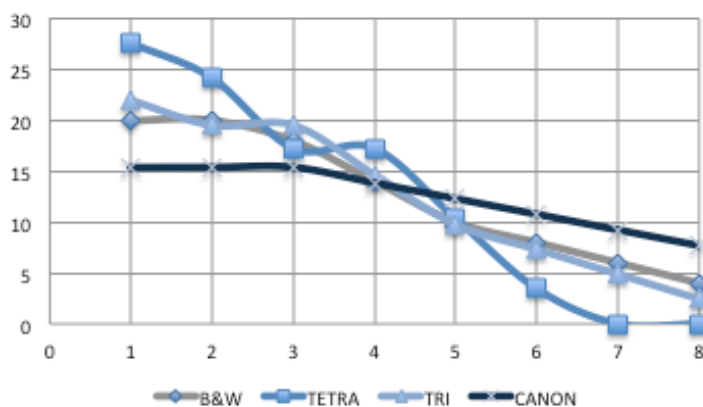


Tabla 3.5 y Figura 3.1.17 Respuestas de matemáticas proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando el total de respuestas como el 100%

Al comparar los resultados normalizados de las respuestas considerando el total de las respuestas como el 100% de los datos, se encuentra que las respuestas se comportan –nuevamente– como un espejo al momento que se llega al punto de inflexión, que en Éste caso se encuentra en la pregunta cinco. Al analizar la tabla de los datos normalizados al 100 % se encuentra lo siguiente.

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz

TABLA DE ASERTIVIDAD PARA MATEMÁTICAS				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	100.00	100.00	100.00	100.00
M2	100.00	87.50	88.89	100.00
M3	90.00	62.50	88.89	100.00
M4	70.00	62.50	66.67	90.00
M5	50.00	37.50	44.44	80.00
M6	40.00	12.50	33.33	70.00
M7	30.00	0.00	22.22	60.00
M8	20.00	0.00	11.11	50.00

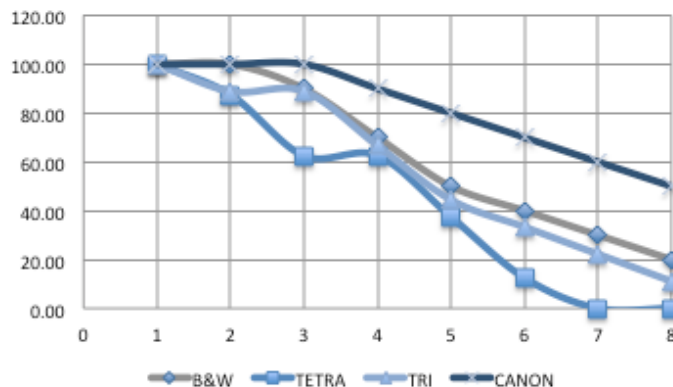


Tabla 3.6 y Figura 3.1.18 Respuestas de matemáticas proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando la respuesta más alta como el 100%. Cuando se analizan los datos en la tabla, se observa que los datos obtenidos en el artefacto inmaterial desarrollado con canon cromático tiene un mejor desempeño ya que, en todos los casos; presenta un mejor puntaje que los demás artefactos, aún cuando se compara con el grupo control –es decir el artefacto con canon acromático. Se comparan a continuación las tablas de resultados de los artefactos en las preguntas de literatura. Se observa, en términos generales; que los resultados son mejores en el artefacto desarrollado con canon cromático aún cuando se compara con el canon acromático que funge como grupo de control.

TABLA DE TIEMPOS PARA LITERATURA				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	10	8	9	10
M2	10	7	8	10
M3	9	5	8	10
M4	7	5	6	9
M5	5	3	4	8
M6	4	1	3	7
M7	3	0	2	6
M8	2	0	1	5
Totales de respuestas	50	29	41	65

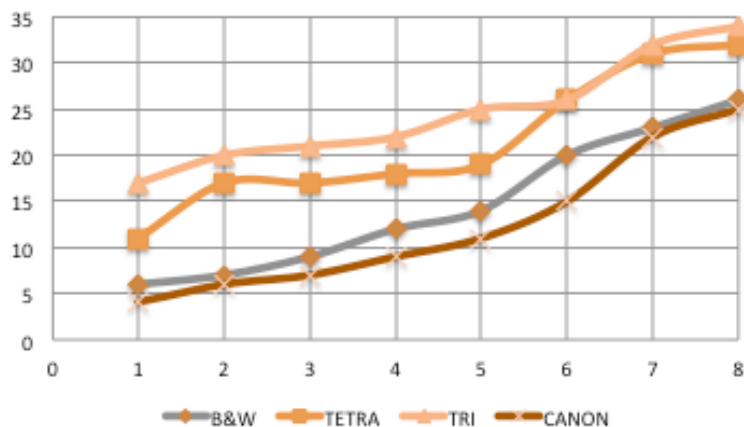


Tabla 3.7y Figura 3.1.19 Respuestas literales de literatura expresadas en función de segundos absolutos empleados por el promedio de los tiempos de los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial

Al analizar los resultados absolutos de literatura comparando los promedios de los desempeños de los sujetos experimentales, se puede observar que el desempeño de los sujetos que emplearon el artefacto desarrollado con canon cromático tiene mejores niveles que los de los demás artefactos, aún el desarrollado con canon acromático.

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz

TABLA DE TIEMPOS PARA LITERATURA				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	20	27.59	21.95	15.38
M2	20	24.14	19.51	15.38
M3	18	17.24	19.51	15.38
M4	14	17.24	14.63	13.85
M5	10	10.34	9.76	12.31
M6	8	3.45	7.32	10.77
M7	6	0.00	4.88	9.23
M8	4	0.00	2.44	7.69
Totales expresados en porcentajes	100	100	100	100

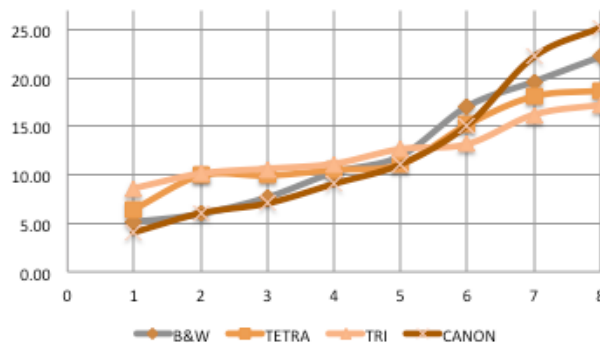


Tabla 3.8 y Figura 3.1.20 Datos de literatura normalizados en función de porcentajes de la suma totalizada de respuestas correspondientes al promedio de tiempos que los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial

En la tabla se observa que se presenta un punto de inflexión cuando se llega a la pregunta seis en la que los datos se comportan en espejo cambiando la tendencia de desempeño de los datos. Cuando los datos se comparan cambiando la normalización, se obtiene la siguiente tabla:

TABLA DE TIEMPOS PARA LITERATURA				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	23.08	34.38	50.00	16.00
M2	26.92	53.13	58.82	24.00
M3	34.62	53.13	61.76	28.00
M4	46.15	56.25	64.71	36.00
M5	53.85	59.38	73.53	44.00
M6	76.92	81.25	76.47	60.00
M7	88.46	96.88	94.12	88.00
M8	100.00	100.00	100.00	100.00

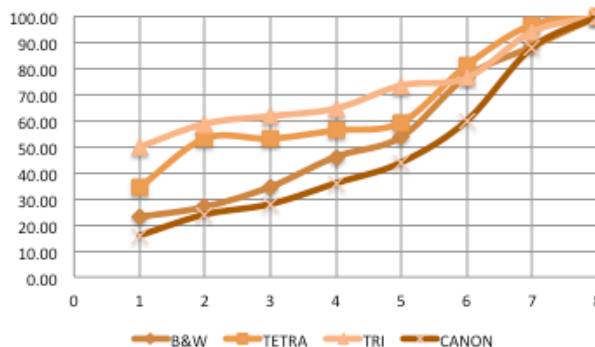


Tabla 3.9 y Figura 3.1.21 Datos normalizados en función de porcentajes del mayor número equiparado al 100% y los datos relacionados en correspondencia de los promedios de tiempos que los usuarios emplearon en responder las preguntas del Artefacto inmaterial

Al analizar los datos vemos que el desempeño expresado en tiempo del artefacto diseñado con canon cromático tiene menores tiempos que los desarrollados de otra forma. Al comparar los desempeños de asertividad se observan los siguientes datos:

TABLA DE ASERTIDAD PARA LITERATURA				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	10	7	8	10
M2	9	5	7	10
M3	9	4	6	10
M4	8	4	6	9
M5	6	3	5	9
M6	4	1	4	8
M7	2	0	2	7
M8	2	0	1	5
Totales de preguntas	50	24	39	68

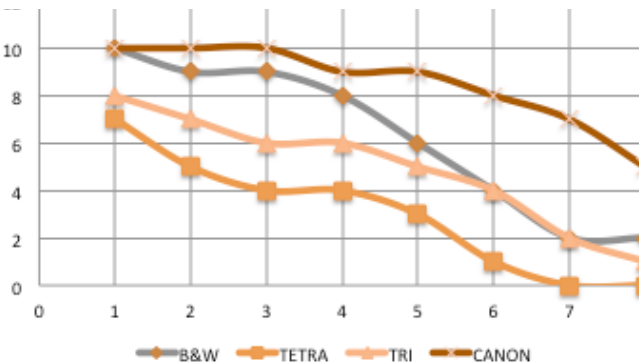


Tabla 3.10 y Figura 3.1.22 Respuestas literales de literatura expresadas en función de los aciertos totales proporcionados por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial

Al analizar la tabla, se puede observar que artefacto desarrollado con canon cromático presenta mayor número de preguntas respondidas adecuadamente que las respuestas totales obtenidas por los demás artefactos.

TABLA DE ASERTIVIDAD PARA LITERATURA				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	20.00	29.17	20.51	14.71
M2	18.00	20.83	17.95	14.71
M3	18.00	16.67	15.38	14.71
M4	16.00	16.67	15.38	13.24
M5	12.00	12.50	12.82	13.24
M6	8.00	4.17	10.26	11.76
M7	4.00	0.00	5.13	10.29
M8	4.00	0.00	2.56	7.35
Totales de preguntas	100	100	100	100

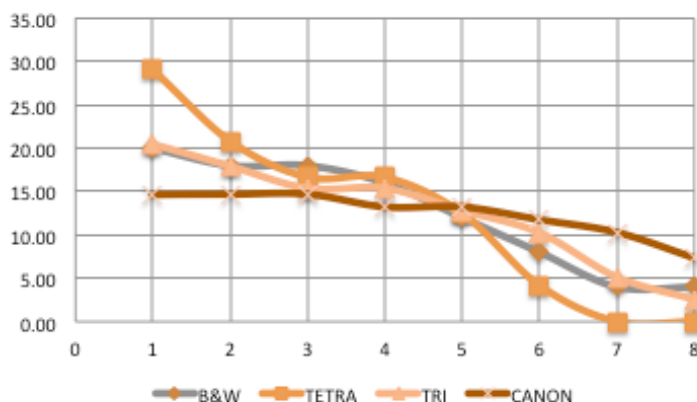


Tabla 3.11 y Figura 3.1.23 Respuestas de literatura proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando el total de respuestas como el 100%

Al comparar los resultados normalizados considerando el total de las respuestas como el 100% de los datos, se puede observar que las respuestas se comportan como un espejo al momento que se llega al punto de inflexión, que en Éste caso se encuentra en la pregunta cinco. Al analizar la tabla de los datos normalizados al 100 % se encuentra lo siguiente.

TABLA DE ASERTIVIDAD PARA LITERATURA				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	100.00	100.00	100.00	100.00
M2	90.00	71.43	87.50	100.00
M3	90.00	57.14	75.00	100.00
M4	80.00	57.14	75.00	90.00
M5	60.00	42.86	62.50	90.00
M6	40.00	14.29	50.00	80.00
M7	20.00	0.00	25.00	70.00
M8	100.00	100.00	100.00	100.00

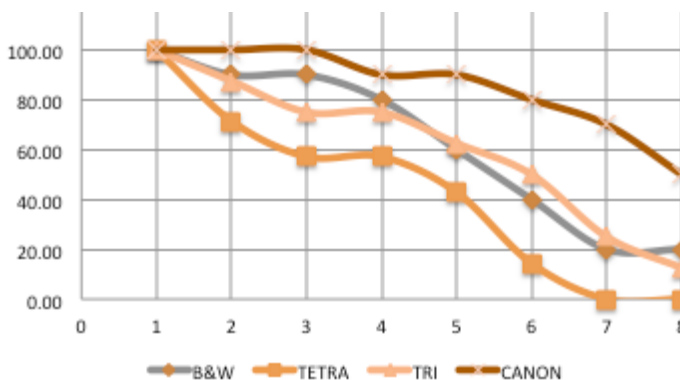


Tabla 3.12 y Figura 3.1.24 Respuestas de literatura proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando la respuesta más alta como el 100%

Al observar los resultados se ve que las respuestas proporcionadas por los usuarios del artefacto con canon cromático tuvieron un mejor desempeño en términos de asertividad que los que emplearon los demás artefactos.

Al analizar los resultados de la sección de geografía y biología se observa lo siguiente:

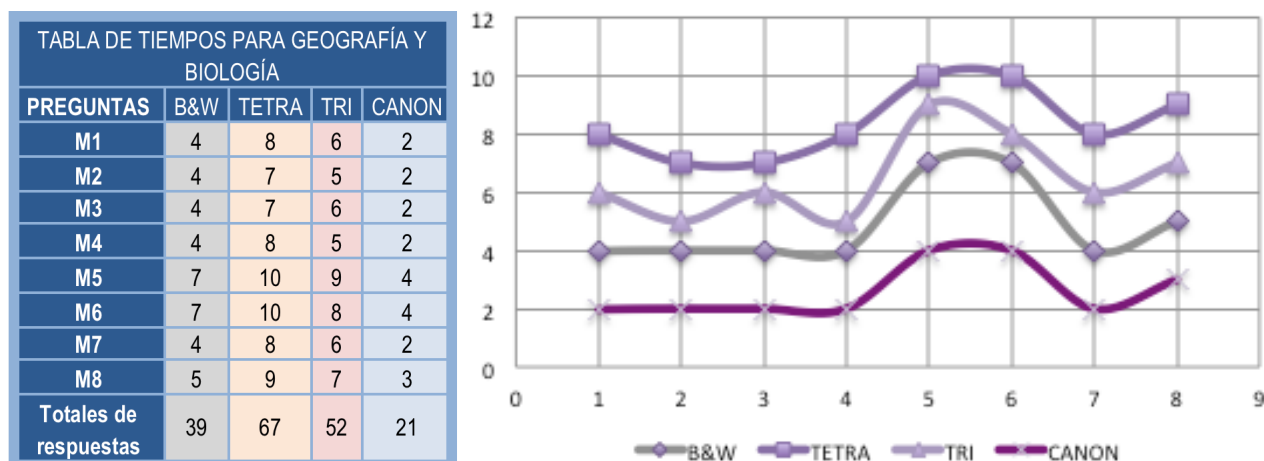


Tabla 3.13 y Figura 3.1.25 Respuestas literales de Geografía y Biología expresadas en función de segundos absolutos empleados por el promedio de los tiempos de los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial

Al analizar los resultados absolutos de geografía y biología se observa que en la comparativa entre los desempeños de los sujetos experimentales, los que presentan mejores resultados son los que emplearon el artefacto inmaterial con canon cromático, Tabla 3.1.XXX. Al hacer la normalización de los resultados considerando el total de respuestas como 100%, los resultados tienen un comportamiento semejante. Se presenta –como en las tablas anteriores– un cambio en los datos que tienen, en Éste caso; dos puntos de inflexión. Uno en la pregunta cinco y otro en la pregunta siete. Esto se observa en la tabla 3.1.14.

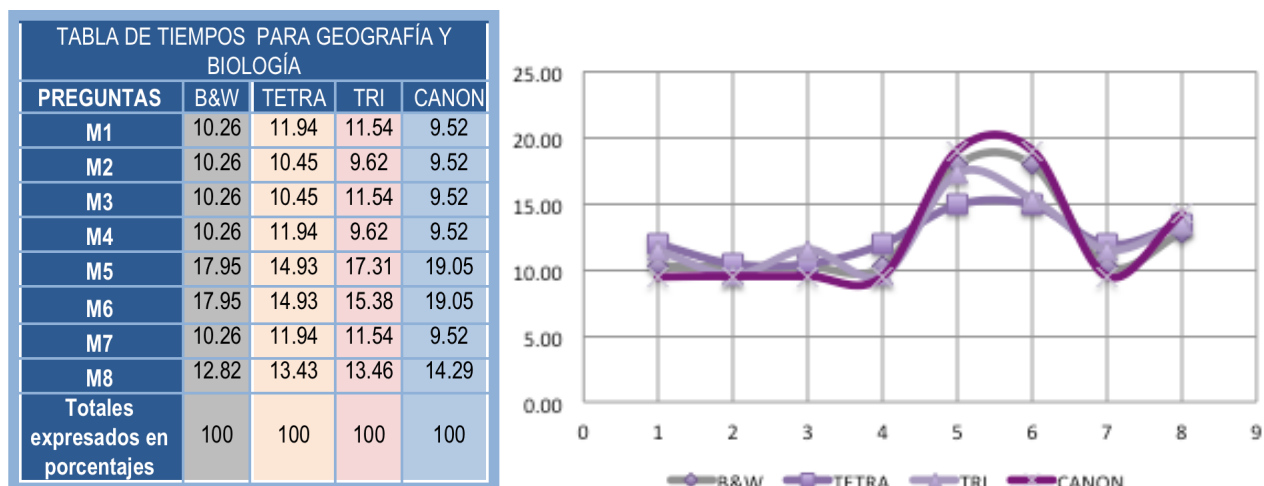


Tabla 3.14 y Figura 3.1.26. Datos normalizados de geografía y biología normalizadas en función de porcentajes de la suma totalizada de respuestas correspondientes al promedio de tiempos que los usuarios en responder las preguntas del Artefacto inmaterial

Al normalizar los datos con la pregunta con mayor número de respuestas como el 100%, se presenta un comportamiento semejante al de los datos literales.

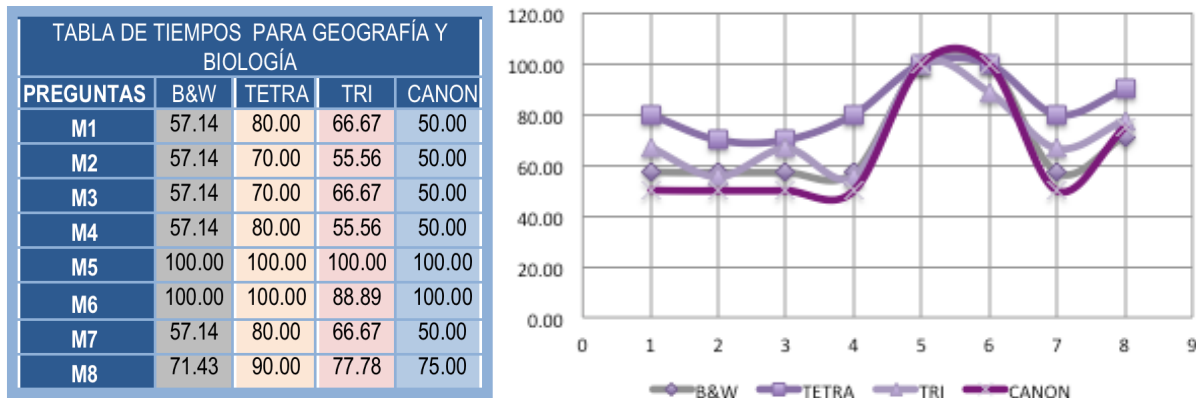


Tabla 3.15 y Figura 3.1.27 Datos normalizados de geografía y biología en función de porcentajes del mayor número equiparado al 100% y los datos relacionados en correspondencia de los promedios de tiempos que los usuarios emplearon en responder las preguntas del Artefacto inmaterial

También se observa que los datos de el artefacto inmaterial elaborado con canon acromático, tiene un mejor desempeño que los dos artefactos desarrollados con contraste simultáneo en tricromía de primarios y tetracromía de primarios. Sin embargo su desempeño es menor que el que presenta el artefacto desarrollado con el canon cromático. Esto también se observa en las tablas de asertividad que se muestran a continuación.

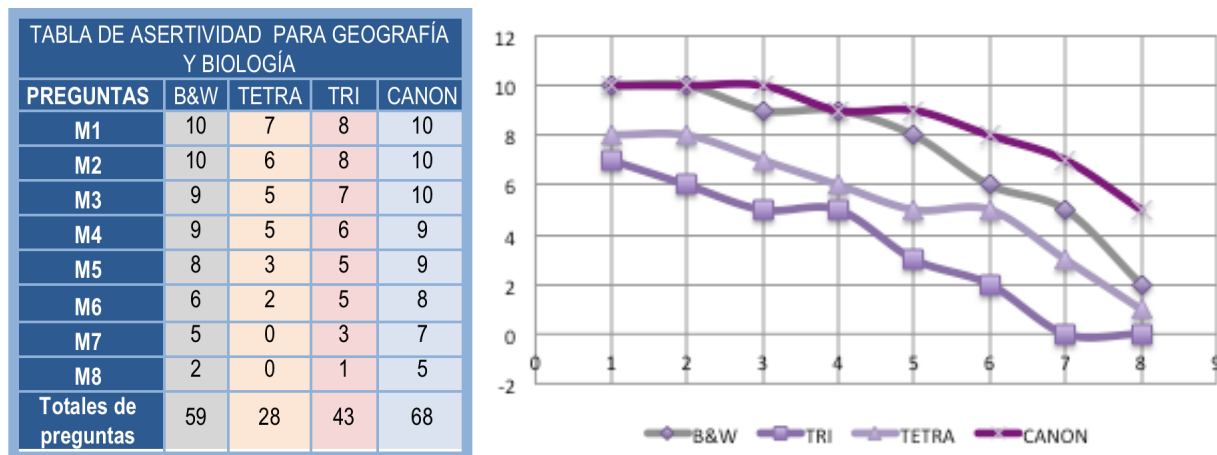


Tabla 3.16 y Figura 3.1.28 Respuestas literales de geografía y biología expresadas en función de los aciertos totales proporcionados por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial

Al analizar la tabla 3.16, se puede observar que artefacto desarrollado con canon cromático presenta mayor número de preguntas respondidas adecuadamente que las respuestas totales obtenidas por los demás artefactos, y que el artefacto con canon acromático tiene un mejor desempeño que los artefactos desarrollados con contraste simultáneo.

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz

TABLA DE ASERTIVIDAD PARA GEOGRAFÍA Y BIOLOGÍA				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	16.95	25.00	18.60	14.71
M2	16.95	21.43	18.60	14.71
M3	15.25	17.86	16.28	14.71
M4	15.25	17.86	13.95	13.24
M5	13.56	10.71	11.63	13.24
M6	10.17	7.14	11.63	11.76
M7	8.47	0.00	6.98	10.29
M8	3.39	0.00	2.33	7.35
Totales de preguntas	100	100	100	100

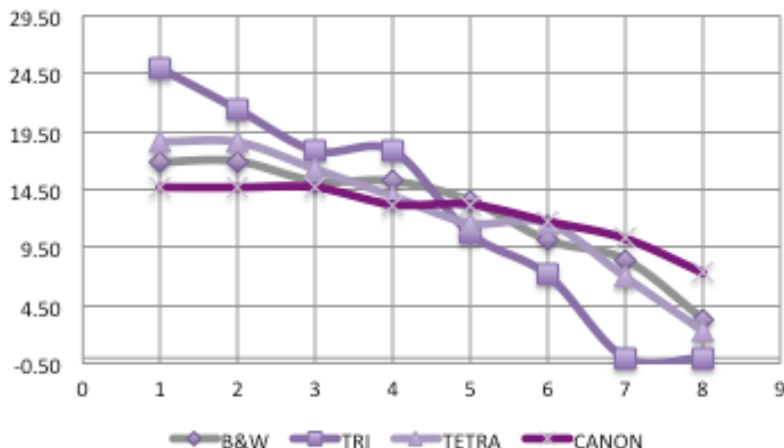


Tabla 3.17 y Figura 3.1.29 Respuestas de geografía y biología proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando el total de respuestas como el 100%

Cuando se comparan los datos de la tabla 3.17 con normalización equivalente al 100% en el mayor número de respuestas para cada artefacto; se encuentra que el comportamiento vuelve a ser el de la tabla con los datos literales, en los que el desempeño de los sujetos experimentales que emplearon el artefacto inmaterial con canon cromático tienen un mejor desempeño, seguido por los datos del artefacto con canon acromático y en tercero y cuarto lugares los artefactos con canon tricromático y tetracromático, respectivamente.

TABLA DE ASERTIVIDAD PARA GEOGRAFÍA Y BIOLOGÍA				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	100.00	100.00	100.00	100.00
M2	100.00	85.71	100.00	100.00
M3	90.00	71.43	87.50	100.00
M4	90.00	71.43	75.00	90.00
M5	80.00	42.86	62.50	90.00
M6	60.00	28.57	62.50	80.00
M7	50.00	0.00	37.50	70.00
M8	20.00	0.00	12.50	50.00

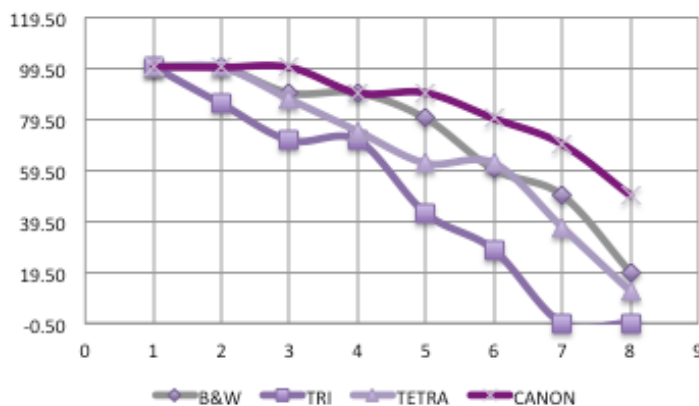


Tabla 3.18 y Figura 3.1.30 Respuestas de literatura proporcionadas por los usuarios al responder las preguntas del Artefacto inmaterial normalizadas en función de porcentajes considerando la respuesta más alta como el 100%

A continuación se elaboró la comparativa de las respuestas promediadas por artefacto en todas las respuestas de matemáticas, literatura y geografía y biología. Se tomaron los valores de la pregunta 1 de los tres temas y se promedió para obtener la gráfica general de desempeño de cada uno de los artefactos en asertividad y tiempo.

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz

TIEMPOS LITERALES PROMEDIO ARTEFACTOS				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	4.67	9.00	9.67	3.00
M2	5.33	12.00	11.33	4.00
M3	6.33	12.00	11.67	4.33
M4	8.00	12.33	12.00	5.33
M5	8.33	13.67	14.00	5.67
M6	14.00	18.33	17.00	10.00
M7	15.00	20.67	19.67	12.33
M8	16.67	21.67	21.00	14.00
Totales de preguntas	78.33	119.67	116.33	58.67

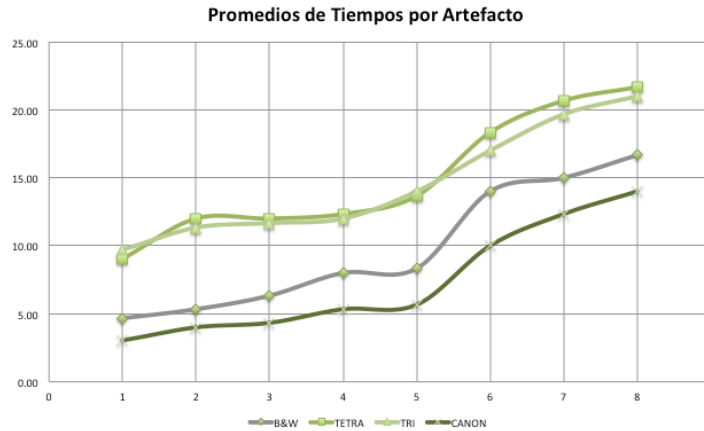


Tabla 3.19 y Figura 3.1.31 Respuestas promediadas de los tres artefactos en relación a las respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.

A hacer el histograma de dispersión con las normalizaciones de las pendientes de cada gráfica, se puede apreciar claramente que los resultados del artefacto construido con canon cromático tiene un mejor desempeño. Lo sigue el artefacto con canon acromático con el mejor desempeño después de canon. Finalmente se encuentran los desempeños de canon tricromático y canon tetracromático, en donde los que tienen el desempeño más bajo son los sujetos experimentales que emplearon el artefacto con canon tetracromático. Lo anterior se observa con mayor claridad cuando se hace el análisis considerando las pendientes de tendencias de las curvas de cada desempeño promedio, ya que la pendiente de canon tricromática es mejor que la de canon tetracromático que se eleva al mayor tiempo de los cuatro artefactos.

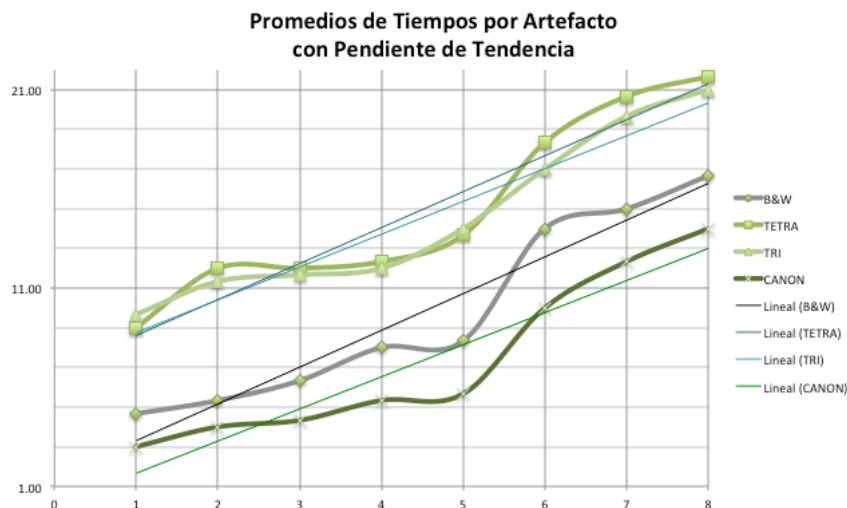


Figura 3.1.32 Gráfica del tiempo de las respuestas promedio normalizadas al 100% de respuestas promedio con líneas de en los tres temas específicos presentados.

Esto es un hallazgo ya que eso quiere decir que el peor desempeño está dado por el mayor contraste entre los colores. Esto se da con el círculo cromático de cuatro colores, lo cual

corresponde con la exploración experimental de los umbrales cromáticos, en la que se encontró que el amarillo 60°Hue se comportaba como un primario luz por los grados de umbrales perceptuales que se presentan. Al comparar los resultados de los tres artefactos normalizado considerando el total de las respuestas como el 100% se puede ver que entre la pregunta cinco y la pregunta seis existe un punto de inflexión en el que la pendiente cambia y se invierten los valores de la misma. También se observa que en las pendientes de cada una de las gráficas el punto de inflexión se encuentra cercano a la respuesta cuatro.

TABLA DE TIEMPOS NORMALIZADO AL TOTAL DE PREGUNTAS				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	5.96	7.52	8.31	5.11
M2	6.81	10.03	9.74	6.82
M3	8.09	10.03	10.03	7.39
M4	10.21	10.31	10.32	9.09
M5	10.64	11.42	12.03	9.66
M6	17.87	15.32	14.61	17.04
M7	19.15	17.27	16.91	21.02
M8	21.28	18.11	18.05	23.86
Totales de preguntas	100	100	100	100

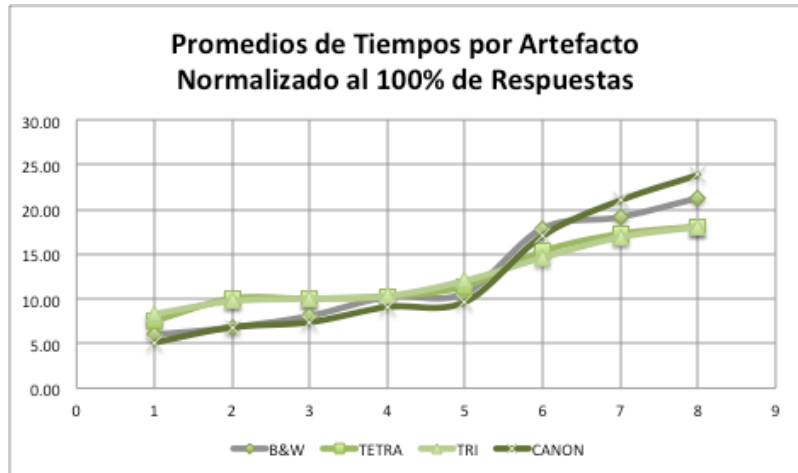


Tabla 3.20 y Figura 3.1.33 Respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas al total de respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.

En relación a las trayectorias de las gráficas, se encuentra que las pendientes también tienen el punto de inflexión, sin embargo Éste cambia en la pregunta cinco. Se puede observar que el desempeño de los sujetos que emplean el artefacto con canon cromático tienen un desempeño que inicia en el mejor punto, seguido del canon acromático y posteriormente canon tricromático, para dejar en el último lugar a canon tetracromático.

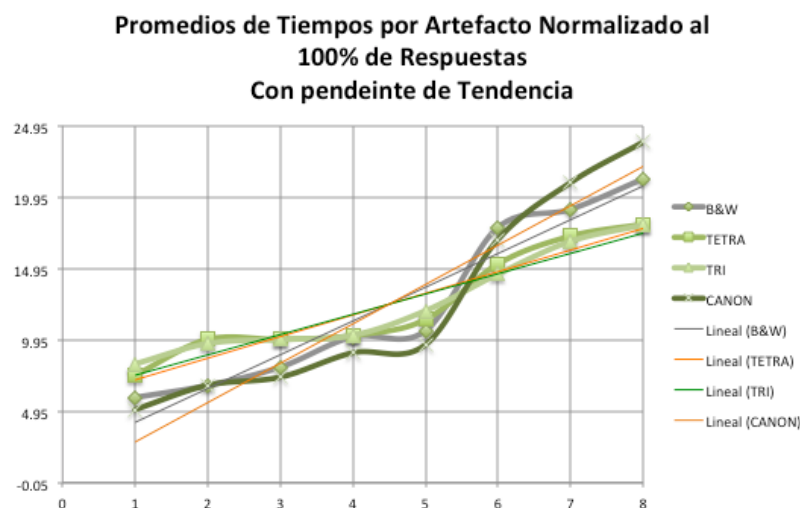


Figura 3.1.34 Respuestas promediadas con líneas de pendiente de los tres artefactos en relación a las respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.

Al observar las gráficas normalizadas de las respuestas igualando a 100% la respuesta más alta, se puede observar que el artefacto construido con canon cromático presenta un mejor desempeño que los otros tres artefactos. Es de destacar que, como en todas las comparativas anteriores, el desempeño de los sujetos experimentales que usaron los artefactos tricromático y tetracromático tuvieron peor desempeño que los que emplearon el artefacto con canon acromático y canon cromático.

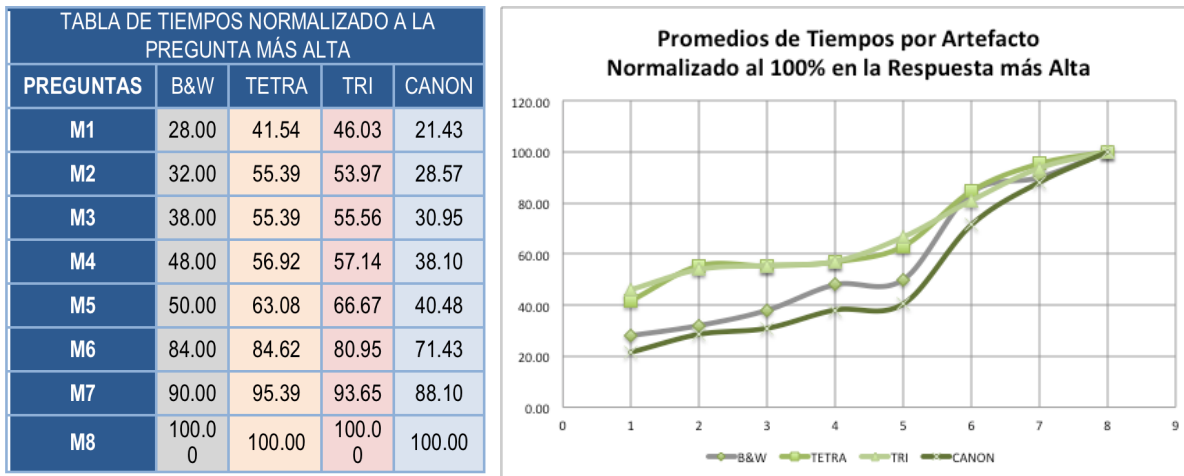


Tabla 3.21 y Figura 3.1.35 Respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas a la respuesta más alta de cada categoría proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.

En el caso de las pendientes normalizadas de los gráficos de las respuestas se puede apreciar que la pendiente del canon cromático también presenta una diferencia significativa cuando se compara con las pendientes de tricromático y tetracromático. La pendiente de canon acromático es la segunda en términos de aparición y las pendientes de tricromático y tetracromático se empalman casi por completo.

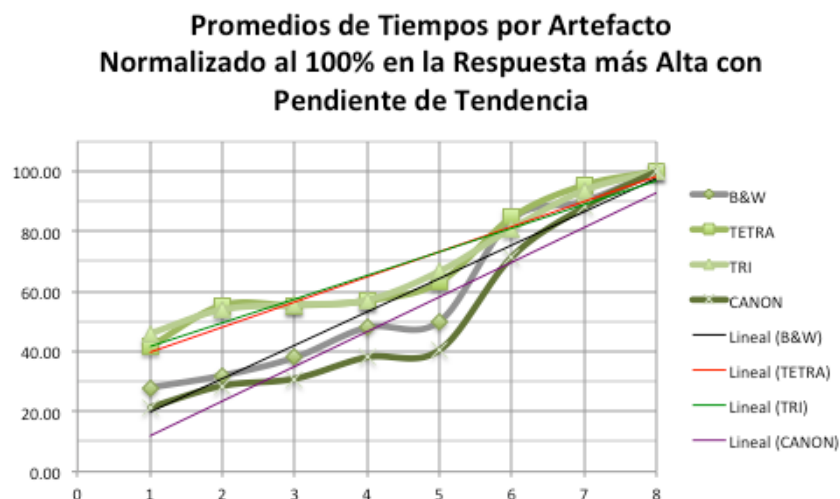


Figura 3.1.36 Respuestas promediadas con líneas de pendiente de los tres artefactos en relación a las respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.

Se puede decir en términos generales que el desempeño en función del tiempo de los sujetos experimentales que emplearon el artefacto desarrollado con el canon cromático fue mucho mejor tanto en términos de asertividad, como de tiempo; lo que permite que se compruebe la hipótesis general del experimento. A continuación se hace el análisis en función de la asertividad.

ASERTIVIDAD PROMEDIO DE RESPUESTAS POR ARTEFACTO				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	10.00	7.33	8.33	10.00
M2	9.67	6.00	7.67	10.00
M3	9.00	4.67	7.00	10.00
M4	8.00	4.67	6.00	9.00
M5	6.33	3.00	4.67	8.67
M6	4.67	1.33	4.00	7.67
M7	3.33	0.00	2.33	6.67
M8	2.00	0.00	1.00	5.00
Totales de preguntas	53.00	27.00	41.00	67.00

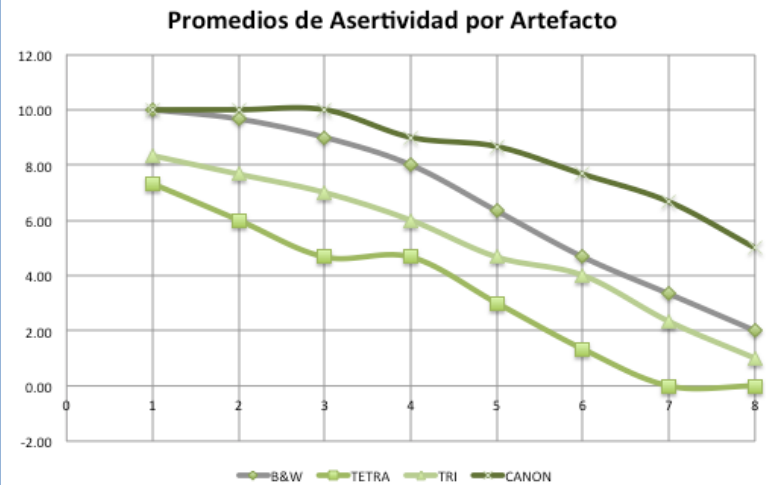


Tabla 3.22 y Figura 3.1.37 Asertividad de respuestas promediadas de los tres artefactos en relación a las respuestas proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados.

En estas gráficas se puede observar ver que el desempeño de los sujetos experimentales que usaron el artefacto desarrollado con el canon cromático, medido en la asertividad; tienen mejores resultados ya que la curva se encuentra mucho más alta y en primer lugar. En segundo lugar se encuentra el desempeño del artefacto con canon acromático. En tercer lugar se encuentra el desempeño del canon tricromático y en último lugar se ubica el desempeño de los sujetos que ocuparon el artefacto con canon tetracromático. Cuando se analizan las pendientes de tendencia se obtiene un resultado similar, como lo muestra la figura 3.1.38

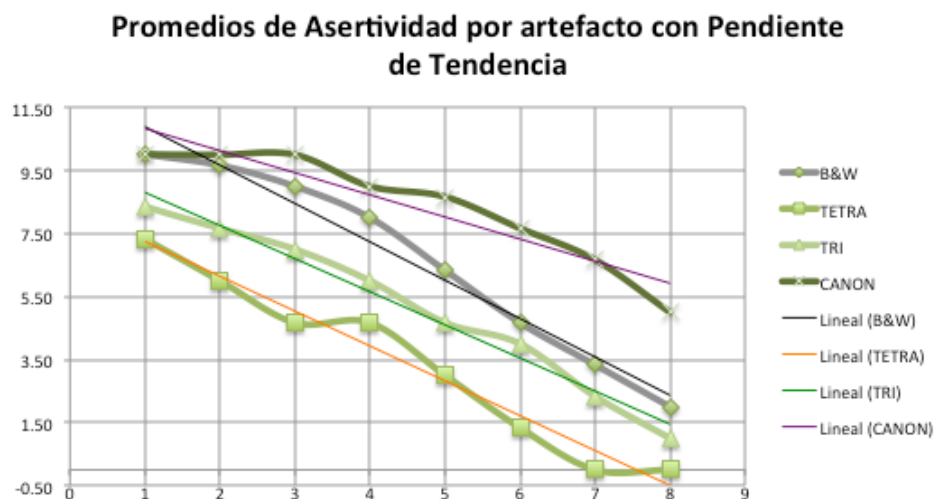


Figura 3.1.38 Tiempo de las respuestas promedio respuestas promedio con líneas de pendiente de Tendencia en los tres temas específicos presentados

En esta gráfica se advierte que las pendientes se comportan exactamente igual que las gráficas, en las que la pendiente de canon cromático tiene el mejor desempeño en cuanto a asertividad y la pendiente de tetracromático tiene el peor desempeño. Si se analizan los desempeños por normalizaciones, se aprecia un comportamiento semejante al de las gráficas individuales por temas. La gráfica de normalización por equivalencia del 100% al total de respuestas se observa tanto en la tabla 3.23 como en la Figura 3.1.39.

ASERTIVIDAD PROMEDIO NORMALIZADO AL 100 % DE RESPUESTAS POR ARTEFACTO				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	18.87	27.16	20.33	14.93
M2	18.24	22.22	18.70	14.93
M3	16.98	17.28	17.07	14.93
M4	15.09	17.28	14.63	13.43
M5	11.95	11.11	11.38	12.94
M6	8.81	4.94	9.76	11.44
M7	6.29	0.00	5.69	9.95
M8	3.77	0.00	2.44	7.46
Totales de preguntas	100.00	100.00	100.00	100.00

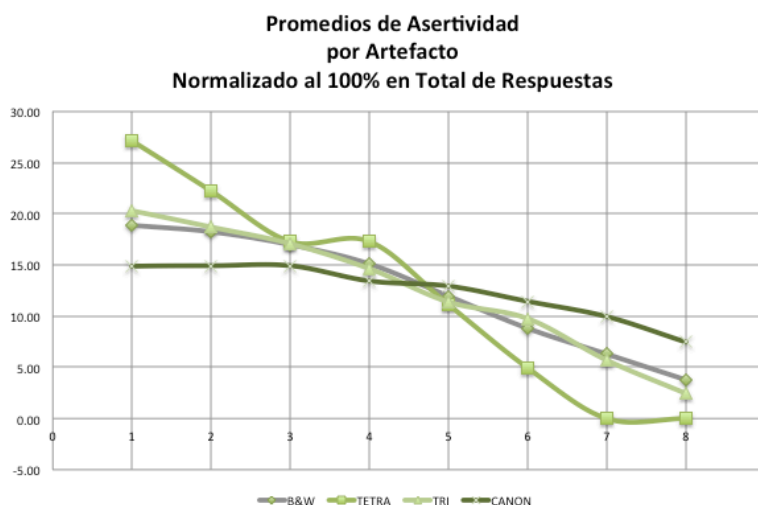


Tabla 3.23 y Figura 3.1.39 Respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas considerando el total e respuestas como 100 de las proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados. Cuando se observa la gráfica con las pendientes de tendencia se ve que si bien el desempeño de los sujetos experimentales que usaron el artefacto con canon cromático inician como si tuvieran el peor desempeño, esto se revierte después del punto de inflexión que se encuentra entre la pregunta 4 y la 5, como se ve en la figura 3.1.40.

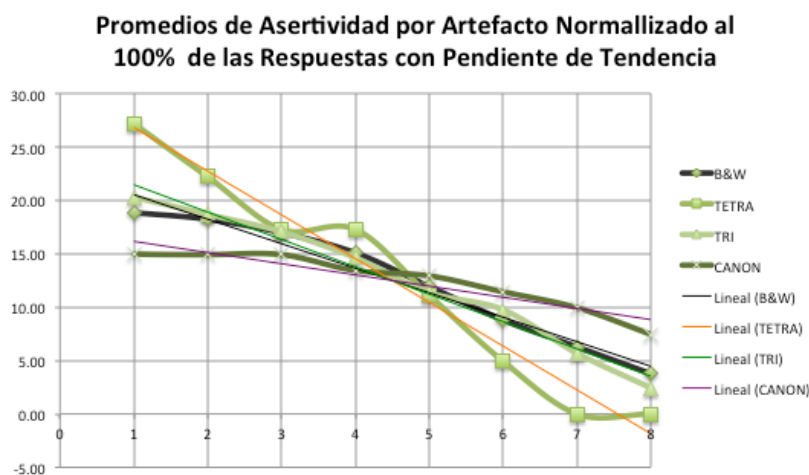


Figura 3.1.40 Tiempo de las respuestas promedio normalizadas al 100% de respuestas promedio con líneas de pendiente de Tendencia en los tres temas específicos presentados

Una vez que se ha superado el punto de inflexión, el comportamiento vuelve a ser como en los gráficos anteriores, en los que el desempeño de canon cromático es el mejor de los cuatro, seguido por acromático, tricromático; para finalizar con el peor desempeño en tetracromático. Si analizamos los promedios normalizados en la respuesta más alta equivalente como el 100%, se encuentra que las pendientes se diferencian claramente, como lo muestra la figura 3.1.xxx

ASERTIVIDAD PROMEDIO NORMALIZADO A LA RESPUESTA MÁS ALTA POR ARTEFACTO				
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	100.00	100.00	100.00	100.00
M2	96.67	81.82	92.00	100.00
M3	90.00	63.64	84.00	100.00
M4	80.00	63.64	72.00	90.00
M5	63.33	40.91	56.00	86.67
M6	46.67	18.18	48.00	76.67
M7	33.33	0.00	28.00	66.67
M8	20.00	0.00	12.00	50.00
Totales de preguntas	100.00	100.00	100.00	100.00



Tabla 3.24 y Figura 3.1.41 Promedio de respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas considerando el total la respuesta más alta como 100 de las proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados

En esta gráfica se observa que si bien todos los artefactos presentan un comportamiento idéntico al inicio, conforme avanzan las preguntas se diferencian y nuevamente canon cromático tiene el mejor desempeño. En el caso de tricromático y acromático no se alcanza a apreciar claramente cuál es el mejor desempeño. Finalmente, tetracromático se queda muy por debajo del desempeño de los otros tres acromáticos. Si se analiza la pendiente de tendencia se ve con mayor claridad la diferencia entre los desempeños en duda, como lo muestra la figura 3.1.42.

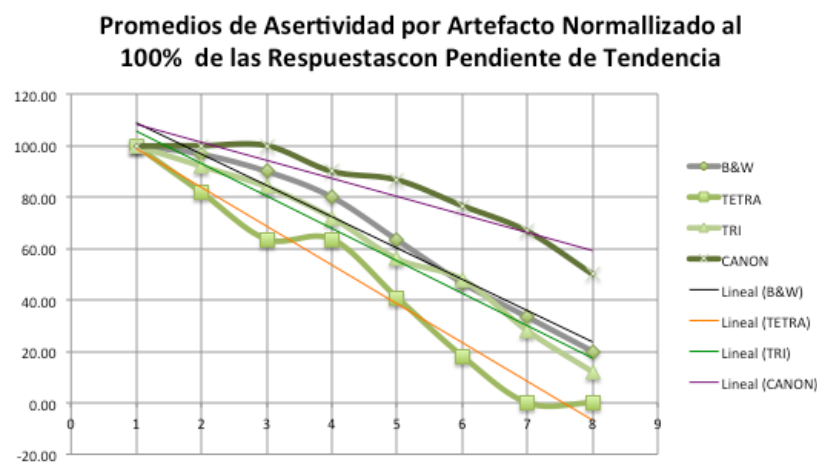


Figura 3.1.42 Gráfica de normalización de respuestas de respuestas promediadas de los tres artefactos normalizadas considerando el total la respuesta más alta como 100 de las proporcionadas por los sujetos experimentales en los tres temas específicos presentados, con pendiente de tendencia

En este caso se aprecia claramente en las líneas de pendiente de tendencia que el desempeño se comporta como en los de las respuestas literales. La tendencia de tricromático y acromático se diferencian claramente y se ve que en primer lugar está el desempeño de canon cromático, en segundo lugar el de acromático, en tercer lugar tricromático y en último lugar tetracromático.

Los hallazgos encontrados cuando se analizan los desempeños de los sujetos experimentales, medidos en asertividad y en tiempo; por medio de las pendientes de tendencias refuerzan las aseveraciones hechas por medio del análisis comparativo correspondiente al sistema hipotético y enfatiza la posibilidad de que el círculo cromático de cuatro primarios es el que mejor explica el comportamiento perceptual de los sujetos en su relación con el amarillo luz.

A continuación se lleva a cabo el análisis de los datos por medio de las medidas de tendencia central y las medidas de variabilidad, de acuerdo con lo planteado en el diseño experimental.

3.2 Medidas de tendencia central.

Dentro de las medidas de tendencia central se emplearon la media, moda y mediana. A continuación se presentan los datos obtenidos al hacer dicho análisis.

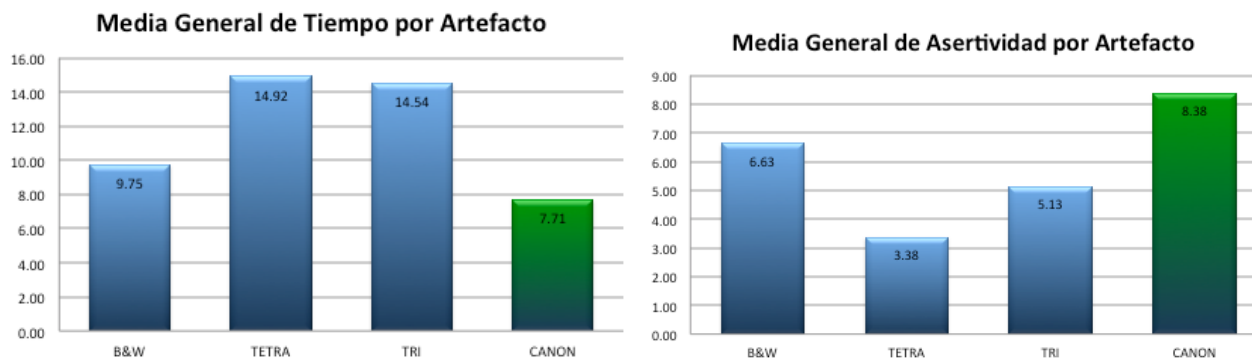
3.2.1 Media

Se presentan las medias de cada artefacto de acuerdo con las medidas del desempeño, asertividad y tiempo. En primer lugar se presenta la media de cada artefacto con respecto al tiempo y en segundo lugar la media con respecto a la asertividad. La media para cada uno de los dispositivos se encuentra de acuerdo a lo que se muestra en la tabla 3.2.xx

TEMÁTICA DEL ARTEFACTO	TIEMPOS				ASERTIVIDAD			
	B&W	TETRA	TRI	CANON	B&W	TETRA	TRI	CANON
Media Matemáticas	9.75	15.00	12.50	8.13	6.25	3.63	5.13	8.13
Media Literatura	14.63	21.38	24.63	12.38	6.25	3.00	4.88	8.50
Media Biología	4.88	8.38	6.50	2.63	7.38	3.50	5.38	8.50
Media General	9.75	14.92	14.54	7.71	6.25	3.63	5.13	8.13

Tabla 3.25 Indicadores de Media de los tres artefactos por temática y media general para cada artefacto de acuerdo con los tiempos y la asertividad de respuestas de los sujetos experimentales.

Dado que los datos generales de tiempo y asertividad no se pueden combinar por sus naturalezas inversas, en el caso del tiempo el menor número es el mejor resultado y para la asertividad en inversa; se grafican los resultados para cada uno de los desempeños generales en relación a la moda de tiempo y la moda de asertividad, como se muestra en las figuras 3.1.43 y 3.1.44.



Figuras 3.1.43 y 3.1.44 Medias Generales de desempeño en tiempo y asertividad por artefacto inmaterial.

En este caso se puede observar que el mejor desempeño en cuanto a tiempo lo tienen los sujetos experimentales que emplearon el artefacto inmaterial desarrollado con canon cromático ya que tienen el menor tiempo y el máximo de aciertos. En segundo lugar se encuentran los sujetos experimentales que usaron el artefacto diseñado con canon acromático. En tercer lugar se encuentra el desempeño de los sujetos experimentales que emplearon el artefacto inmaterial diseñado con canon tricromático. En cuarto y último lugar se encuentra el desempeño de los sujetos experimentales que usaron el artefacto desarrollado con canon tricromático.

3.2.2 Moda

Para el caso de la moda, se analizaron los promedios de desempeño de los artefactos cromáticos y se obtienen los datos que se muestran en la tabla 3.2.26.

Tabla 3.26 Indicadores de Moda de los tres artefactos por temática y media general para cada artefacto de acuerdo con los tiempos y la asertividad de respuestas de los sujetos experimentales

MODA PARA LOS CAUTRO ARTEFACTOS EN TIEMPO Y ASERTIVIDAD								
TEMÁTICA DEL ARTEFACTO	TIEMPOS				ASERTIVIDAD			
	B&W	TETRA	TRI	CANON	B&W	TETRA	TRI	CANON
Moda Matemáticas	4	12	8/9	4	10	5	8	10
Moda Literatura	Am	17	Am	Am	2	4	6	10
Moda Biología	4	8	6	2	9/10	5	5	10

A partir de los datos de la tabla 3.1.26 se puede afirmar que los datos de la moda para los casos específicos de los valores fijos se tiene una gráfica de tipo unimodal, en el caso de los valores representados con Am significa que es Amodal, lo cual implica una gráfica plana en la que no se tienen curvas y, por último; los dos casos en los que existe un valor mixto 8 y 9, y 9 y 10, que implican una gráfica bimodal en la que los datos tienen dos cúspides. Esta distribución de datos nos sirve para verificar la consistencia y heterogeneidad de los datos obtenidos ya que la media y

la moda difieren en sus valores, se puede hablar de una heterogeneidad de los datos recolectados.

3.2.3 Mediana

Para la mediana nuevamente se tomaron las medidas de los tres artefactos en sus promedios y se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla 3.2.27.

Tabla 3.27 Medias de los promedios de desempeño en tiempo y asertividad de los artefactos inmateriales en las cuatro versiones.

TEMÁTICA DEL ARTEFACTO	TIEMPOS				ASERTIVIDAD			
	B&W	TETRA	TRI	CANON	B&W	TETRA	TRI	CANON
Media Matemáticas	7	12	9	5.5	6	4	5	8.5
Media Literatura	13	18.5	23.5	10	7	3.5	5.5	9
Media Geología y Biología	4	8	6	2	8.5	4	5.5	9

En este caso se puede observar que comparados con los datos de la media con la mediana se encuentra que existe una diferencia entre los datos, lo cual habla de heterogeneidad en los datos.

Tabla 3.28 Diferencias entre moda y mediana de los promedios de desempeño en tiempo y asertividad de los artefactos inmateriales en las cuatro versiones.

DIFERENCIAS ENTRE MODA Y MEDIANA								
TEMÁTICA DEL ARTEFACTO	TIEMPOS				ASERTIVIDAD			
	B&W	TETRA	TRI	CANON	B&W	TETRA	TRI	CANON
Media Matemáticas	2.75	3	3.5	2.63	0.25	0.37	0.13	0.37
Media Literatura	1.63	2.88	1.13	2.38	0.75	0.5	0.62	0.5
Media Geología y Biología	0.88	0.38	0.5	0.63	1.12	0.5	0.12	0.5

Al comparar los datos de la media de matemáticas del artefacto acromático, se ve una diferencia máxima de 2.88 y una mínima de 0.12. Sin embargo la mayoría de las diferencias rebasan el medio punto, por lo que se pueden hablar de una heterogeneidad de la muestra en la que los datos recolectados son representativos del universo del cual fueron extraídos. A continuación, se hace el análisis de los datos de acuerdo con las medidas de variabilidad, de acuerdo con lo planteado en el capítulo de diseño experimental

3.3 Medidas de variabilidad

Como parte de las medidas de variabilidad se planteó el uso de rango, varianza y desviación estándar para el análisis de los datos. Se inicia con el cálculo del rango para los datos como primera medida de variabilidad, como se muestra en la tabla 3.29

Tabla 3.29 Rango de los datos de los desempeños de los sujetos experimentales para los cuatro artefactos

TEMÁTICA DEL ARTEFACTO	RANGO DE LOS DATOS							
	TIEMPOS				ASERTIVIDAD			
	B&W	TETRA	TRI	CANON	B&W	TETRA	TRI	CANON
Media Matemáticas	9.75	15	12.5	8.13	6.25	6.25	6.25	6.25
Media Literatura	14.63	21.38	24.63	12.38	6.25	6.25	6.25	6.25
Media Geología y Biología	4.88	8.38	6.5	2.63	7.38	7.38	7.38	7.38

Al analizar los rangos se encuentra que en seis de los casos los datos se encuentran por encima de los diez puntos. Esto podría indicar una dispersión de datos. Sin embargo para verificar la homogeneidad de la muestra se calcularán las demás medidas de tendencia central.

La siguiente es la desviación estándar que se calcula con la fórmula:

$$X_m = \frac{\sum X}{N} \quad Varianza = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_m)^2}{N} \quad \text{Desviación Estándar} = \sqrt{Varianza}$$

Donde

X_i = Puntuación de sujeto

X_m = Puntuación media de los sujetos

$\sum X$ = Sumatoria de las puntuaciones

N = Número total de resultados por sujeto experimental o datos crudos

$(X_i - X_m)^2$ = Total del cuadrado de cada resultado menos la media

Tabla 3.30 Desviación estándar para los resultados de matemáticas de los sujetos experimentales que emplearon los artefactos inmateriales en sus cuatro versiones, considerando tiempo y asertividad.

Matemáticas	TIEMPOS				ACERTIVIDAD			
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	4	8	6	3	10	7	8	10
M5	4	11	8	2	2	5	7	10
M2	5	12	8	4	2	4	6	10
M3	6	12	9	4	4	4	6	9
M4	8	12	9	7	6	3	5	9
M6	15	19	17	13	8	1	4	8
M7	17	22	21	15	9	0	2	7
M8	19	24	22	17	9	0	1	5
Varianza	33.9375	29.7500	36.2500	31.1094	9.1875	5.5000	5.1094	2.7500
Desviación Estándar	5.8256	5.4544	6.0208	5.5776	3.0311	2.3452	2.2604	1.6583

En el caso de las preguntas de matemáticas se ve que la dispersión de los datos es significativa ya que la varianza es muy grande y la desviación estándar es mayor de 1. En general los datos de varianza van desde 29.7500 y hasta 36.2500 en los datos de tiempo mientras que en los datos de asertividad van de 2.7500 y hasta 9.1875. Al analizar los datos de la siguiente tabla se puede observar que también presentan una desviación estándar muy grande y con grandes variaciones que van desde 7.0700 hasta 5.5213, pasando por 7.1753 y 6.9810. así mismo en la sección de

asertividad, la desviación estándar va de 3.0311, pasando por 2.3452, 2.2604 hasta llegar a 1.6583; lo cual indica una menor dispersión de los datos.

Tabla 3.31 Desviación estándar para los resultados de literatura de los sujetos experimentales que emplearon los artefactos inmateriales en sus cuatro versiones, considerando tiempo y asertividad.

Literatura	TIEMPOS				ACERTIVIDAD			
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	6	11	17	4	10	7	8	10
M5	7	17	20	6	2	5	7	10
M2	9	17	21	7	2	4	6	10
M3	12	18	22	9	4	4	6	9
M4	14	19	25	11	6	3	5	9
M6	20	26	26	15	8	1	4	8
M7	23	31	32	22	9	0	2	7
M8	26	32	34	25	9	0	1	5
Varianza	49.9844	48.7344	30.4844	51.4844	9.1875	5.5000	5.1094	2.7500
Desviación Estándar	7.0700	6.9810	5.5213	7.1753	3.0311	2.3452	2.2604	1.6583

Para la tabla de geografía y biología los datos se comportan de forma semejante. Existe una gran dispersión en los datos como se muestra en la tabla 3.32

Tabla 3.32 Desviación estándar para los resultados de literatura de los sujetos experimentales que emplearon los artefactos inmateriales en sus cuatro versiones, considerando tiempo y asertividad.

Geografía y Biología	TIEMPOS				ACERTIVIDAD			
PREGUNTAS	B&W	TETRA	TRI	CANON	B&W	TETRA	TRI	CANON
M1	4	7	5	2	2	0	1	5
M5	4	7	5	2	5	0	3	7
M2	4	8	6	2	6	2	5	8
M3	4	8	6	2	8	3	5	9
M4	4	8	6	2	9	5	6	9
M6	5	9	7	3	9	5	7	10
M7	7	10	8	4	10	6	8	10
M8	7	10	9	4	10	7	8	10
Varianza	1.6094	1.2344	1.7500	0.7344	6.9844	6.2500	5.2344	2.7500
Desviación Estándar	1.2686	1.1110	1.3229	0.8570	2.6428	2.5000	2.2879	1.6583

La gran dispersión de los datos puede indicar que es necesario definir poblaciones con características perceptuales más semejantes al momento de hacer un nuevo experimento y verificar que las dispersiones en los datos no se presentan con tal magnitud. Esto puede considerarse como un dato para ser evaluado más adelante y evaluarlo cuando se formule un nuevo experimento para validar si los datos siempre se presentan con esta variación de dispersión tan grande. En el caso de la presente investigación, dado que no existen datos esperados por ser una primera investigación que pretende establecer algunos parámetros; no se considera que una desviación estándar contradiga los resultados teóricos esperados, puesto que no existen todavía.

A continuación se establecen las conclusiones del experimento, del proyecto de investigación y las líneas generales de los descubrimientos y posibles áreas de exploración para el futuro.

Conclusiones

Conclusiones

Este trabajo surge de la inquietud por investigar cuál es el papel del color en las experiencias cognitivas que ocurren cuando los individuos emplean artefactos inmateriales. Esta inquietud da origen a las preguntas de investigación ¿El color tiene un papel en las experiencias cognitivas de los sujetos cuando emplean artefactos inmateriales? Y si es así ¿Es un papel de potenciador del desempeño de los sujetos al tener experiencias cromáticas cognitivas? ¿Se puede medir dicho papel de potenciador en relación al desempeño de los sujetos medido en términos de asertividad y de tiempo? Con estas preguntas se plantea la hipótesis de investigación: **El aplicar un *canon* cromático en un artefacto inmaterial permite crear los esquemas de conexión entre el *innerwelt* cromático presente en su estructura cognitiva cromática y los *wirkorgan* que perciben el *affordance* cromático percibido por los *merkorgan* del sujeto permitiéndole reaccionar ante situaciones en las que dicho *affordance* signifique un cambio en la acción manifestándose en el desempeño del sujeto, medido a través del tiempo y la asertividad**, misma que se encuentra en la página 5 del presente documento, en la que se establece una relación de causa-efecto entre el canon cromático –como variable independiente de cuatro niveles– y el desempeño de los sujetos –como variable dependiente que se manifiesta en el desempeño, mismo que es medido en asertividad y tiempo– para probar que el color tiene un papel de potenciador de las experiencias cromáticas cognitivas.

Para poder llevar a cabo el procedimiento experimental y medir el desempeño de los sujetos se establece un diseño experimental de tipo cuasi-experimental en el capítulo de Diseño experimental. En éste, en las páginas 71 a 74 se establece el sistema hipotético. Este se conforma por 12 pares de hipótesis nulas y alternas lo que permite probar que son sometidas a comprobación mediante el procedimiento experimental y con la comparativa de los resultados obtenidos para cada uno de los pares. Para poder comprobar o desaprobar la hipótesis de investigación, se lleva a cabo el procedimiento experimental que considera la validación de una de las hipótesis del par hipotético y –por relación lógica causal– probar o desaprobar la hipótesis general. Como parte del procedimiento experimental, se desarrollaron y programaron cuatro Apps para dispositivos móviles, en particular para tableta iPad. Estos artefactos inmateriales tienen la misma estructura compositiva, mantienen la misma relación estructural entre sus elementos y únicamente se diferencian en la aplicación de color que se hizo en cada uno de ellos. El primer interactivo, llamado Chromacanon, se construyó empleando el canon cromático que se cimenta en

los resultados obtenidos en las pruebas experimentales exploratorias⁵⁹, en los criterios de teoría de color tetracromática, de visualización de la información. El segundo artefacto nombrado Tetrachroma, se realiza siguiendo los criterios cromáticos de teoría de color tetracromática, usando complementarios directos para provocar contraste simultáneo. El tercer artefacto, llamado Trichroma, se desarrolla empleando el canon tricromático que se basa en la teoría de tres primarios luz; en los que se manejan colores complementarios para provocar contraste simultáneo y validar cuál de los dos cánones teóricos presenta un mayor contraste simultáneo y con ello validar el comportamiento de los colores luz en los artefactos inmateriales. En cuarto lugar se desarrolla un artefacto llamado Achroma, que se desarrolla sin manejar color; empleando únicamente la escala de grises; para ser empleado como grupo control. En ninguno de los artefactos inmateriales se hace uso de los tropos cromáticos ni de diseño figurativo, icónico o simbólico ya que se pretende evaluar el desempeño sin que intervengan variables adicionales.

Estos cuatro artefactos inmateriales fueron empleados por los grupos experimentales y el grupo control, para la obtención de datos que permitan la validación de las sentencias que conforman el sistema hipotético. Dicha validación se lleva a cabo considerando las herramientas propuestas para el tratamiento estadístico y para la interpretación de resultados que se lleva a cabo en el capítulo 3 Tratamiento Estadístico e Interpretación de Resultados. A continuación se lleva a cabo la validación o desaprobación de los pares hipotéticos. Del primer par hipotético:

*H_{01A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la asertividad.*

*H_{1A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la asertividad.*

Se hace el análisis iniciando la comparativa entre las frecuencias que presentan los datos para cada uno de los grupos comparados, página 122, Figura 3.1.1 Respuestas Literales en función de la asertividad que obtuvieron los usuarios en responder las preguntas del Artefacto Inmaterial en las comparativas de Chromacanon contra Achroma en matemáticas, literatura y geografía y biología. Al observar las gráficas es claro en los tres casos que existe una gran diferencia en el desempeño entre los dos grupos experimentales medidos en asertividad. La diferencia que

⁵⁹ Para consultar el desarrollo y los resultados completos de dichas pruebas leer los anexos: Anexo I Acotamiento Cromático Cultural o Etiquetas Léxicas Cromáticas; Anexo II Umbrales Cromáticos. La Diferencia Cromática Mínima Perceptible con sus apéndices 1 y 2; y el Anexo III Complejidad Cromática. Croma vs. Cantidad.

presentan cada una de las gráficas es en promedio de 1.75 en donde la diferencia de inicio de las tres gráficas en promedio es de 1.17, pero que pasa rápidamente a 2.33, casi el doble de diferencia en número de aciertos promedio. Cuando se hace el contraste de los promedios generales de desempeño de los cuatro artefactos en función de la asertividad, tabla 3.22 y figura 3.1.17; se puede observar que también existe una clara diferencia en el desempeño de los dos grupos experimentales. La figura 4.3 muestra la comparativa entre las dos curvas de dispersión de cada uno de los artefactos comparados.

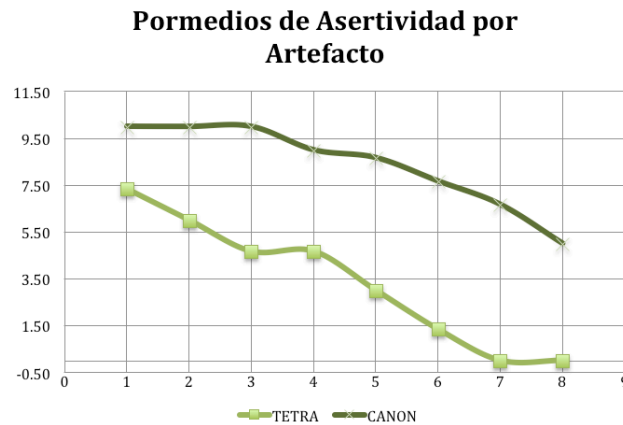


Figura 4.1 Promedios de asertividad por artefacto para tiempos comparando Chromatetra y Chromacanon.

Al observar se ve claramente que las curvas tienen una diferencia significativa en el desempeño, en el que la diferencia inicial que es de poco más de dos aciertos, se convierte al paso de ocho preguntas en casi cuatro aciertos de diferencia. Esto es significativo ya que en pruebas estandarizadas de 40 preguntas esto significa que tendrían una diferencia de 10 aciertos de diferencia al inicio y al final una diferencia de veinte aciertos. Al hacer el análisis de las líneas de tendencia de cada gráfica se observa una diferencia significativa en las gráficas de la figura 3.1.38 página 146. Cuando se analizan sus pendientes se observa que la pendiente de Chromacanon es menor que la pendiente de Tetrachroma, como se muestra en la figura 4.2.

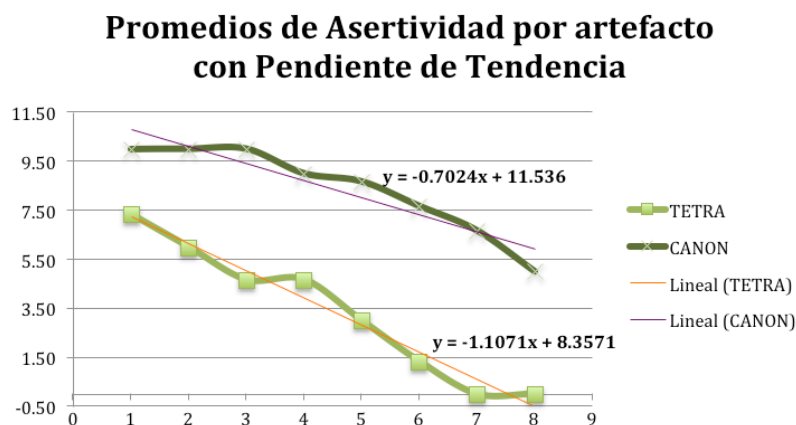


Figura 4.2 Pendientes de Tendencia de Asertividad en la comparativa entre Chromacanon y Chromatetra.

Al hacer el análisis de las funciones se tiene que la pendiente de Chromacanon está representada por la función $y = -0.7024x + 11.536$ en donde la pendiente es 0.7024; mientras que la línea de tendencia de Tetrachroma está representada por la función $y = -1.1071x + 8.3571$, en donde la pendiente es -1.1071. Si se comparan los valores absolutos de las pendientes se puede ver que la pendiente de asertividad de Tetrachroma será mucho mayor en decremento, mientras que la de Chromacanon será mejor. Esto hace que del par hipotético quede probada la **hipótesis H_{1A}** , mientras que la hipótesis nula queda desaprobada.

Para el segundo par hipotético se tiene que:

H_{01T} *Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático**, no **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*

H_{1T} *Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*

Al hacer la comparativa de los promedios generales de desempeño de los cuatro artefactos en relación al tiempo, tabla 3.19 y figura 3.1.31 en la página 143 y en la figura 4.3; se puede observar que el desempeño de los sujetos con Chromacanon en cuestión de tiempo fue mucho mejor que el que los que emplearon el artefacto Tetrachroma.

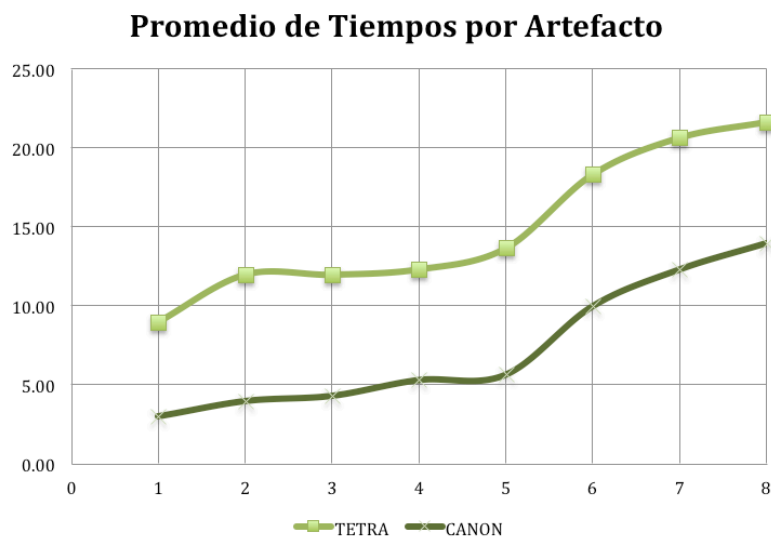


Figura 4.3 Promedios de tiempos por artefacto para tiempos comparando Tetrachroma y Chromacanon.

Adicionalmente se puede ver que las pendientes de ambos presentan una diferencia significativa según se muestra en la figura 4.4 en la que se puede observar las líneas de tendencia de ambos y los resultados de sus funciones.

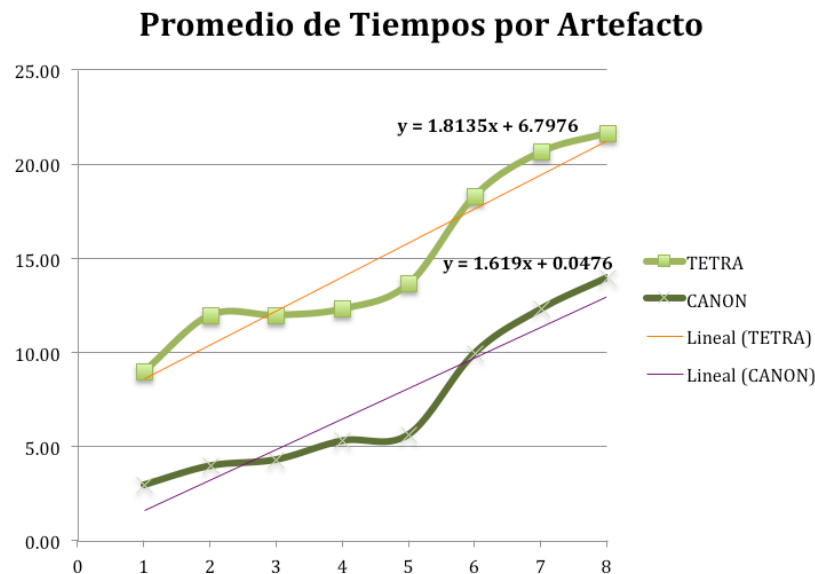


Figura 4.4 Promedio de los tiempos por artefacto comparando Chromatetra y Chromacanon

En esta gráfica en la que Chromacanon tiene una función $y = 1.619x + 0.0476$ en donde la pendiente es 1.619, mientras que Tetrachroma tiene una función que representa su línea de tendencia $y = 1.8135x + 6.7976$, en la que la pendiente es 1.8135, lo cual indica que tiene una pendiente mayor. La relación de tiempo indica que al pasar más tiempo el desempeño será peor para los sujetos que empleen Tetrachroma ya que se incrementará significativamente al paso del tiempo. Con esto se puede decir que la hipótesis alterna H_{1T} se valida, desaprobando la hipótesis nula de este hipotético.

Para el siguiente par hipotético se realiza un análisis semejante al anterior, se establece que:

H_{02A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

H_{2A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

Al hacer el análisis de las gráficas de los datos obtenidos, se puede observar que la asertividad de los sujetos que emplearon Chromacanon es superior a los que emplearon Trichroma como se muestra en la figura 3.1.3 en la página 124 y la figura 3.1.37 y tabla 3.2 en la página 146. Al

hacer el análisis comparativo de los promedios se observa que ambos tienen un desempeño muy diferente como se muestra en la figura 4.5.

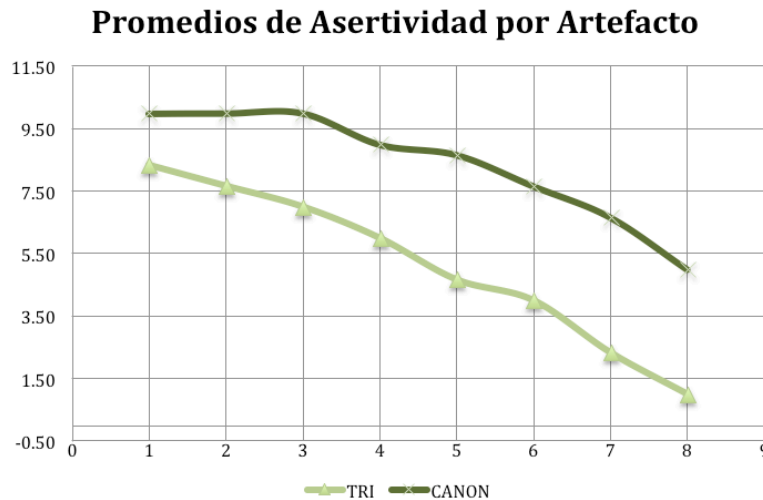


Figura 4.5 Promedios de asertividad por artefacto para tiempos comparando Trichroma y Chromacanon.

En este caso se parecía una diferencia entre el desempeño de ambos grupos experimentales casi dos aciertos al inicio de la prueba y de cuatro aciertos de diferencia en la última pregunta. Esto hace ver que el desempeño del grupo experimental que empleó el artefacto Chromacanon tuvo un mejor desempeño. Si se analizan las líneas de tendencia y sus funciones se puede ver que las pendientes refuerzan la idea de la diferencia de desempeño como se muestra en la figura 4.6.

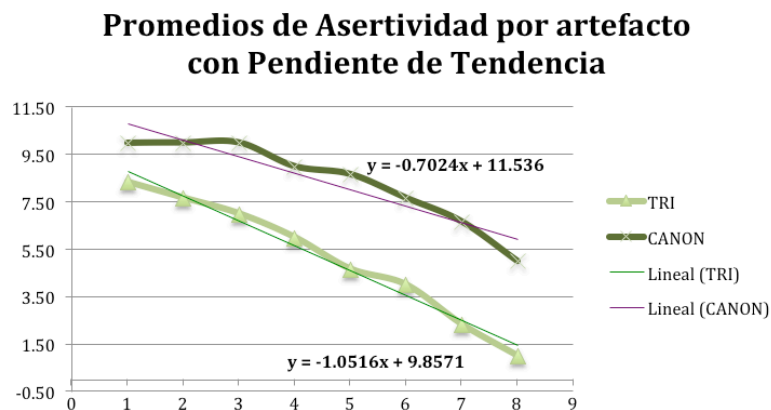


Figura 4.6. Pendientes de Tendencia de Asertividad en la comparativa entre Chromacanon y Trichroma.

La función de la línea de tendencia para Chromacanon es $y = -0.7024x + 11.536$, en donde su pendiente es 0.7024; mientras que la de Trichroma es $y = -1.0516x + 9.8571$, en donde su pendiente es 1.0516. Esto indica que el desempeño de los sujetos experimentales que emplearon Trichroma tiene una tendencia a caer más rápidamente que la tendencia que muestran los sujetos

que emplearon Chromacanon, lo cual hace que la hipótesis alterna H_{2A} sea la que se encuentra como válida, mientras que la hipótesis nula queda descartada. Al hacer el análisis para el siguiente par hipotético se tiene que:

H_{02T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

H_{2T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

Cuando se comparan sus gráficas se encuentra que el tiempo que empleó el grupo experimental que usó Trichroma es significativamente mayor que el que empleó el grupo experimental que usó Chromacanon como lo muestra la figura 4.7

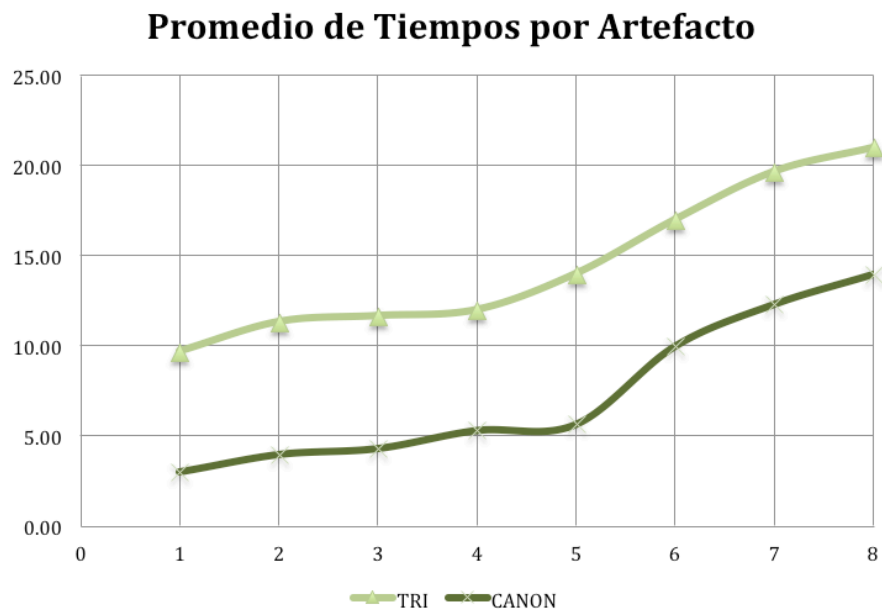


Figura 4.7 Promedios de tiempos por artefacto comparando Trichroma y Chromacanon.

Al hacer la comparativa observamos que la los tiempos requeridos por los usuarios de Chromacanon son menores que los de los usuarios de Trichroma. En Éste caso las diferencias se mantienen, aunque el desempeño final tiene una diferencia de más de dos cinco segundos entre el tiempo de uno y otro grupos experimentales. Al hacer el análisis con las líneas de tendencia esta diferencia se mantiene como se observa en la figura 4.8.

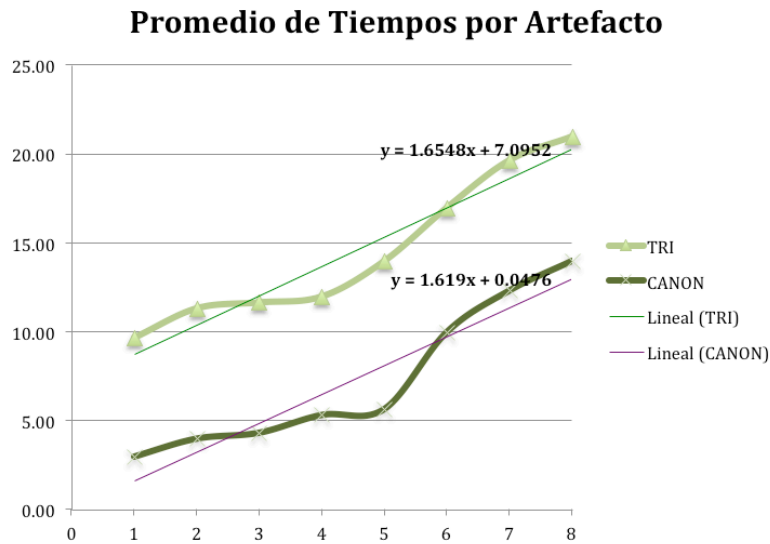


Figura 4.8 Pendientes de Tendencia de tiempo en la comparativa entre Chromacanon y Trichroma.

La línea de pendiente de Trichroma está representada por la función $y = 1.6548x + 7.0952$, en donde la pendiente es 1.6548; mientras que la línea de la pendiente de Chromacanon es $y = 1.619x + 0.0476$, en donde la pendiente es 1.619. Si bien las diferencias no son tan grandes como en otras comparativas, se puede ver claramente que la pendiente de Chromacanon es menor que la de Trichroma, lo que en términos de tiempo implica que el desempeño de los sujetos que empleen Trichroma crecerá más rápidamente con lo que consumirán más tiempo que los sujetos que emplean Chromacanon. Esto prueba la hipótesis alterna H_{2T} y desaprueba la hipótesis nula de este par.

Cuando se hace la siguiente comprobación con el par hipotético correspondiente, se tiene que:

H_{03A} *Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.*

H_{3A} *Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.*

Para probar una de sus hipótesis se hace el análisis comparativo que se muestra en la página 125 y 126 en la figura 3.1.5 y en la tabla 3.22 y figuras 3.1.37 y 3.1.38 en la página 146. Al hacer el análisis de los datos promedio, se encuentra que el desempeño los sujetos que emplearon Chromacanon es mejor ya que – aún cuando inician en el mismo punto de origen en los tres casos de temáticas; se puede observar que conforme avanzan en las preguntas sus gráficas se separan

y se prueba que Chromacanon tiene un mejor desempeño en tiempo, con una diferencia en la última pregunta de 5 aciertos. Esto se puede observar en las gráficas de promedios que se presentan en la figura 4.9

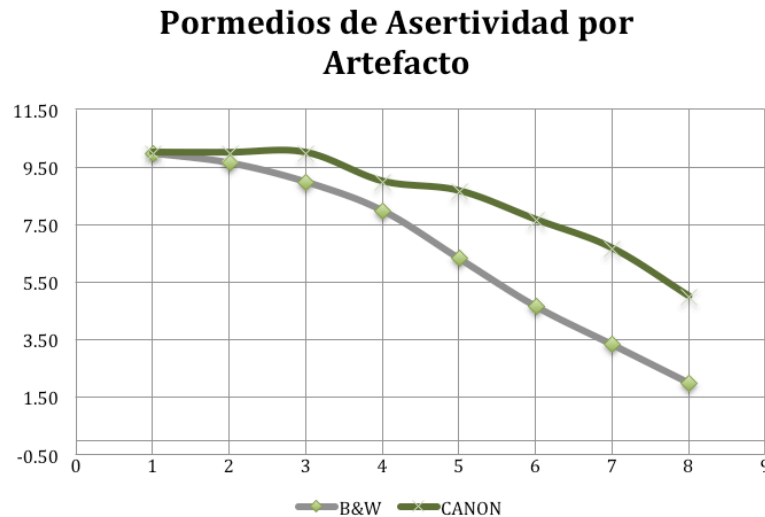


Figura 4.9 Promedios de asertividad por artefacto para tiempos comparando Achroma y Chromacanon.

Al observar la gráfica de los promedios, se puede apreciar que la diferencia se mantiene en cuatro aciertos entre un grupo y el otro, lo que se refuerza cuando se hace el análisis de pendientes de líneas de tendencia, según se muestra en la figura 4.10.

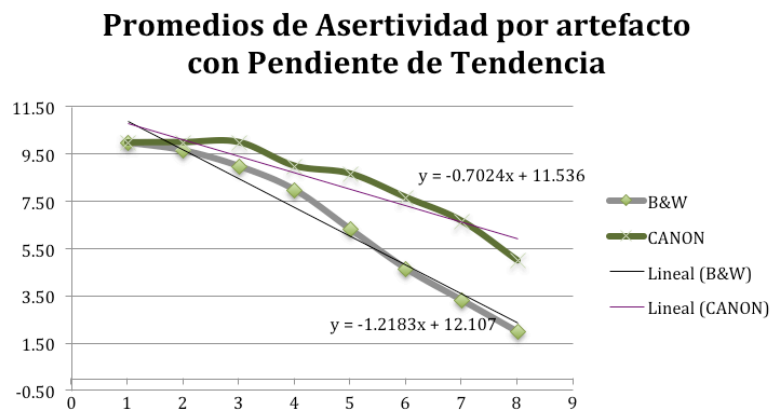


Figura 4.10 Pendientes de Tendencia de Asertividad en la comparativa entre Chromacanon y Achroma.

Al hacer el análisis de funciones se tiene que la línea de tendencia de Chromacanon está representada por la función $y = -0.7024x + 11.536$, en donde la pendiente es 0.7024; mientras que la función $y = -1.2183x + 12.107$ representa a la línea de tendencia de Achroma. Si se comparan las pendientes se verá que la pendiente de Chromacanon es menor que la de Achroma, con lo que la tendencia de decremento es menor en Chromacanon. Esto prueba la hipótesis alterna H_{3A} y

desaprueba la hipótesis nula de Éste par hipotético. Cuando se hace el análisis del siguiente par hipotético, se tiene que:

H_{03T} *Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*

H_{3T} *Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon cromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.*

Para poder probar alguna de las hipótesis se hace el análisis de graficación correspondiente el cual está establecido en las figuras 3.1.6 en la página 126, en la tabla 3.19 y figuras 3.1.31 y 3.1.32 de la página 143. Adicionalmente se hace el comparativo de los promedios los pares específicos, como se muestra en la figura 4.11.

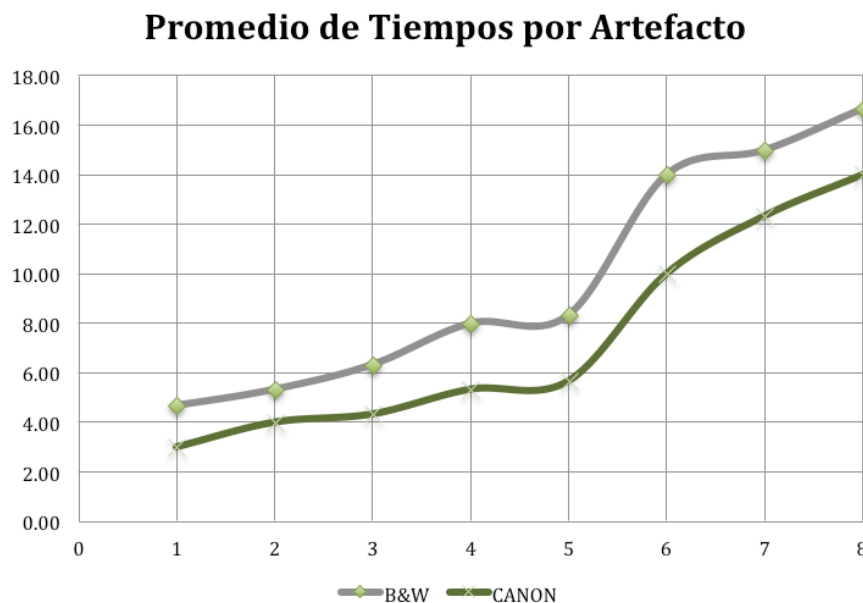


Figura 4.11 Promedios de tiempos por artefacto comparando Achroma y Chromacanon.

Cuando se hace la comparativa entre las dos curvas se observa que Chromacanon presenta un mejor desempeño ya que se manifiesta en un menor tiempo consumido en responder el total de respuestas, mientras que Achroma consume un mayor tiempo y esa diferencias se hace un poco más grande hacia el final. Estas diferencias se hacen más evidentes en el análisis de pendientes de líneas de tendencia como se muestra en la figura 4.12

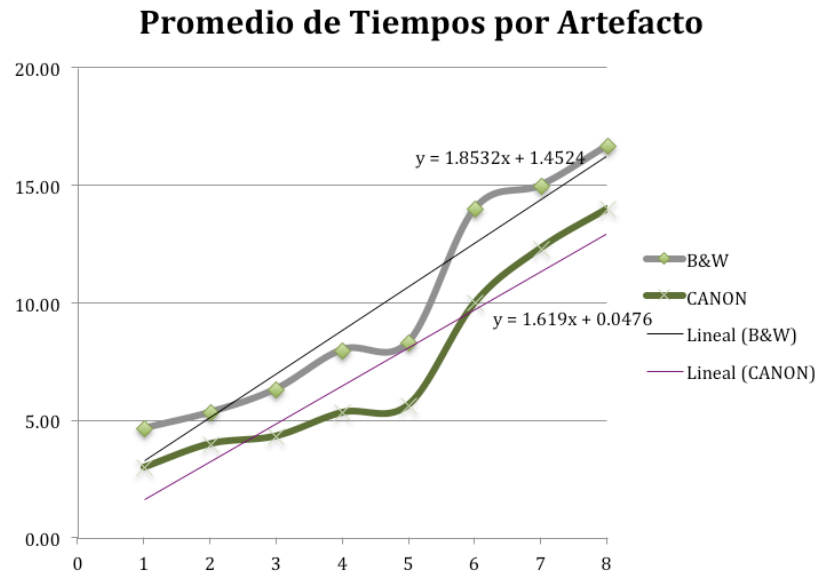


Figura 4.12 Pendientes de Tendencia de tiempo en la comparativa entre Chromacanon y Achroma.

Al hacer el análisis de pendientes se tiene que la línea de tendencia de Chromacanon está representada por la función $y = 1.619x + 0.0476$, en donde la pendiente es 1.619; mientras que la línea de Achroma está representada por $y = 1.8532x + 1.4524$, en donde la pendiente es 1.8532. Esto quiere decir que el crecimiento de tiempo necesario para los sujetos que usan Achroma será mayor ya que la pendiente es mayor que la que presenta el desempeño de los sujetos que emplearon Chromacanon, lo cual prueba la hipótesis alterna H_{3T} y desaprueba la hipótesis nula. Al continuar con el siguiente par hipotético, se tiene que

H_{04A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

H_{4A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

Para probar alguna de las hipótesis de Éste par, se procede al análisis de los resultados de graficación de acuerdo con lo establecido en las figuras 3.1.7 de la página 128, en la tabla 3.11 y las figuras 3.1.37 3.1.38 en la página 146. Para hacer una comparativa más específica se hace el análisis de los pares específicos en sus promedios, con lo que se obtiene la figura 4.13.

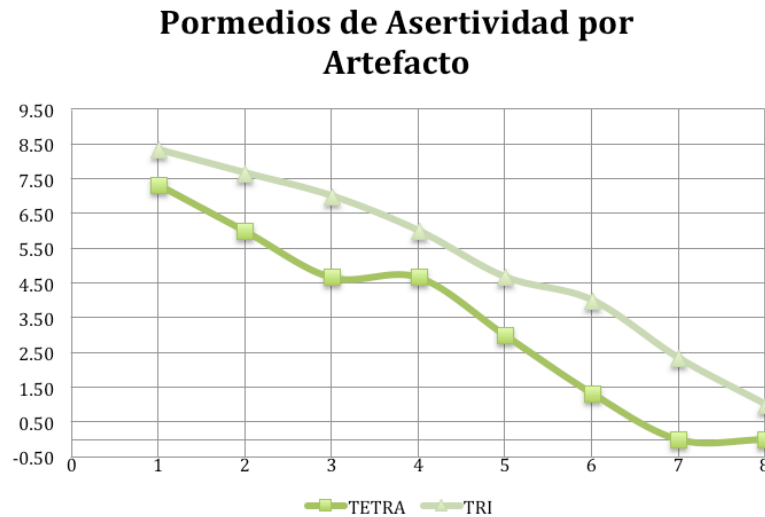


Figura 4.13 Promedios de asertividad por artefacto para tiempos comparando Trichroma y Tetrachroma.

En este caso se observa que la asertividad de Tetrachroma queda por debajo de la de Trichroma ya que las gráficas de cada uno quedan separadas por un espacio equivalente a uno en el principio y en el final. Esta diferencia se hace más importante cuando se hace el análisis de tendencias y pendientes, como se muestra en la figura 4.14.

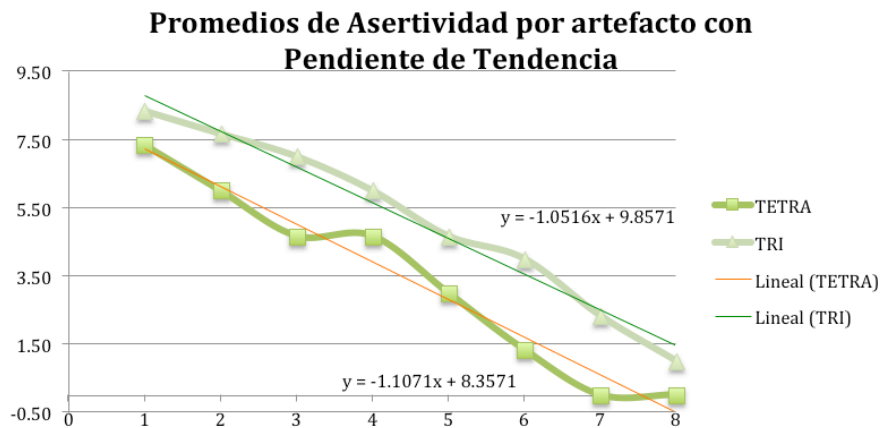


Figura 4.14 Pendientes de Tendencia de Asertividad en la comparativa entre Trichroma y Tetrachroma.

Al hacer el análisis de las pendientes se tiene que la función $y = -1.0516x + 9.8571$, con pendiente 1.0516 representa a Trichroma; mientras que la función $y = -1.1071x + 8.3571$, con pendiente 1.1071 representa a Tetrachroma. En esta comparativa se puede ver que la pendiente de la función de Tetrachroma es mayor y que crecerá para tener un menor número de aciertos conforme se avance en el número de preguntas. Esto descarta la hipótesis nula y confirma la hipótesis alterna H_{4A} . Al hacer el análisis correspondiente al siguiente par hipotético se tiene que:

H_{04T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

H_{4T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

Para probar una de las dos hipótesis se recurrió al análisis de datos presentado en la figura 3.1.8 en la página 129, a la tabla 3.19 y las figuras 3.1.31 y 3.1.32 de la página 143 en las que se ve que el desempeño de ambas no está claramente diferenciado a simple vista como se muestra en la figura 4.15.

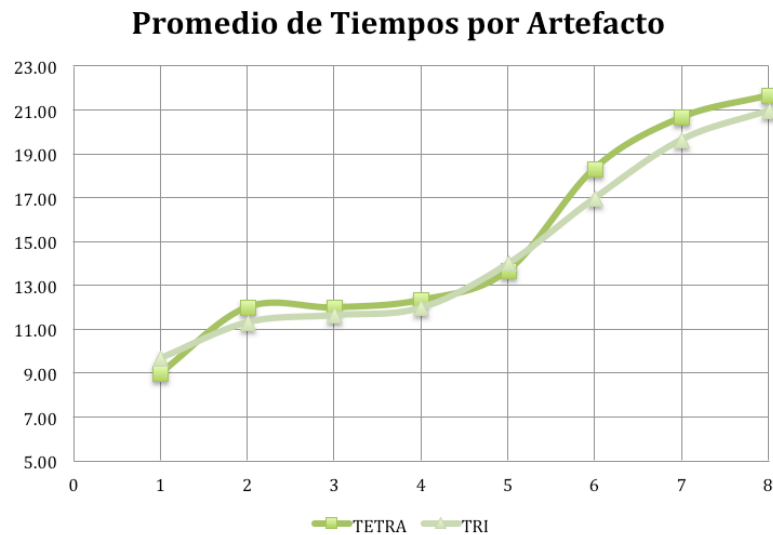


Figura 4.15 Promedios de tiempos por artefacto comparando Trichroma y Tetrachroma.

Como se observa en la figura la diferencia entre ambos desempeños no es clara. Parecieran empalmarse y, a simple vista; se podría afirmar que son semejantes. Por ello se recurre al análisis de pendientes de las líneas de tendencia como se muestra en la figura 4.16.

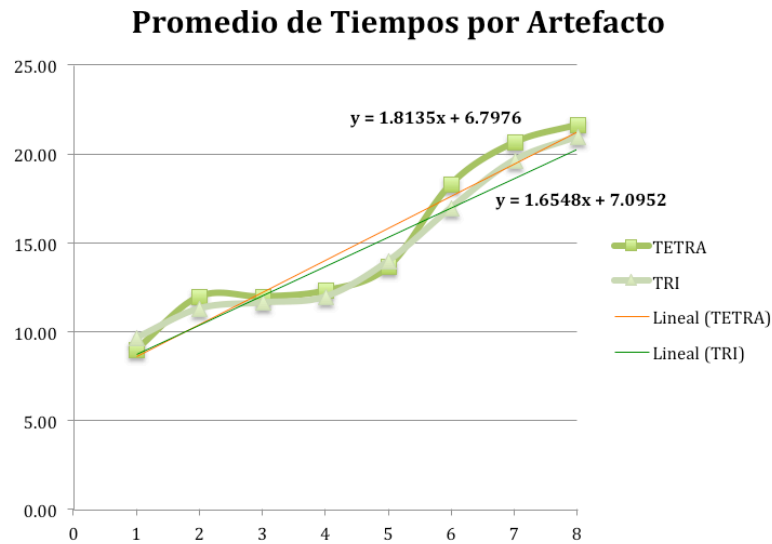


Figura 4.16 Pendientes de Tendencia de tiempo en la comparativa entre Trichroma y Tetrachroma

Al hacer el análisis de las funciones se obtiene que la función que representa la línea de tendencia de Tetrachroma es $y = 1.8135x + 6.7976$, en donde la pendiente es 1.8135; mientras que la función que representa a Trichroma es $y = 1.6548x + 7.0952$, en la que la pendiente es 1.6548. Esto muestra que si existe una diferencia entre las pendientes de las líneas de tendencia de los dos artefactos digitales. Tetrachroma tiene una mayor pendiente con 1.8135, que implica que crecerá a mayor velocidad que Trichroma que tiene una pendiente de 1.6548. Esa fracción de diferencia indica que a lo largo del tiempo los usuarios de Tetrachroma requerirán cada vez mayor tiempo en contestar, lo que desaprueba la hipótesis nula de Éste par hipotético y prueba la hipótesis alterna H_{4T} . Al continuar con el siguiente par hipotético se tiene que postulan:

- H_{05A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.
- H_{5A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

Para poder probar alguna de las dos hipótesis se recurre al análisis estadístico y de graficación de datos que se hace en el apartado de Análisis de Datos e Interpretación de Resultados, en el que se observan las figuras 3.1.10 de la página 131, la tabla 3.19 y las figuras 3.1.31 y 3.1.32 de la página 143. En estas se repara en la diferencia que existe entre el desempeño de Tetrachroma y Achroma expresado en asertividad. Para hacer más clara la diferencias se analizan los promedios

específicos en la comparativa correspondiente al par hipotético, como se muestra en la figura 4.17.

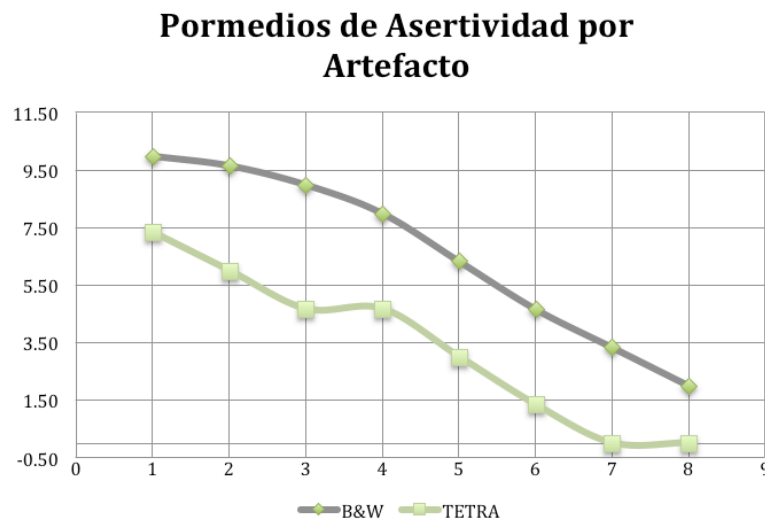


Figura 4.17 Promedios de asertividad por artefacto para tiempos comparando Achroma y Tetrachroma.

Al observar la gráfica se advierte que el desempeño del grupo experimental que empleó Tetrachroma es más bajo comparado con el del grupo que empleó Achroma. Esto se observa desde el arranque en el que existen más de dos segundos de diferencia y al final pareciera cerrarse esa diferencia. Sin embargo cuando se recurre al análisis por funciones de pendiente de las líneas de tendencia, se observa que esto no ocurre, como se muestra en la figura 4.18

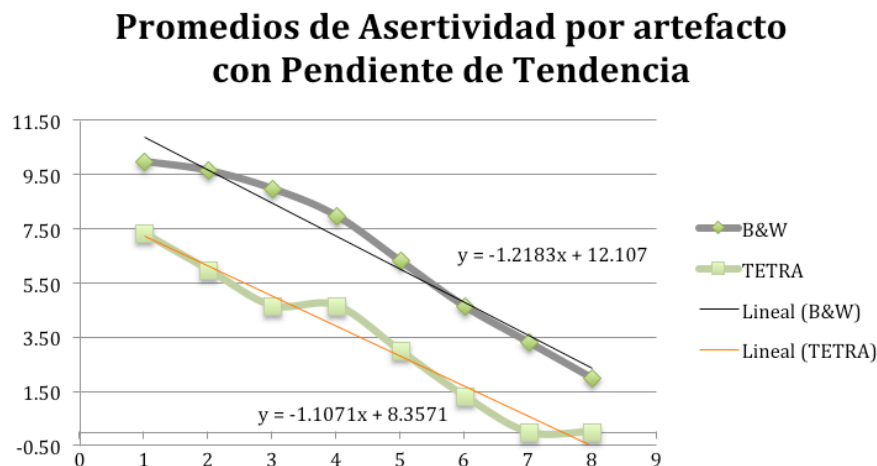


Figura 4.18 Pendientes de Tendencia de Asertividad en la comparativa entre Achroma y Tetrachroma.

Cuando se analizan las funciones de las líneas de tendencia de los desempeños de los dos grupos experimentales, se tiene que el desempeño representado por la línea de tendencia de Achroma es la función $y = -1.2183x + 12.107$, en donde la pendiente es -1.2183; mientras que la que representa a Tetrachroma es $y = -1.1071x + 8.3571$, en donde la pendiente es 1.1071. Al

hacer la comparativa entre las dos pendientes, se encuentra que la pendiente de Achroma es mayor que la de Tetrachroma por 0.202. Esto quiere decir que la tendencia en el desempeño de Tetrachroma será peor conforme pase el tiempo y que crecerá menos rápido conforme se presenten más preguntas. Esto desaprueba la hipótesis nula y confirma la hipótesis alterna H_{5A} . Al hacer el análisis del siguiente par hipotético, enuncian las siguientes condiciones:

H_{05T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

H_{5T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tetracromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **tiempo**.

Para verificar cuál de las hipótesis del par hipotético es la que se comprueba se recurre al análisis que se hace en las figuras 3.1.12 de la página 133, la tabla 3.19 y las figuras 3.1.31 y 3.1.32 de la página 143. En estas se observa que el desempeño de los sujetos en el grupo experimental que empleó el artefacto Achroma tiene un mejor desempeño que los que emplearon el artefacto Tetrachroma. Esto es evidente a pesar de las diferencias entre las figuras de los diferentes gráficos cuando se divide por temas; sin embargo es más claro cuando se hace la comparativa correspondiente al par hipotético con los promedios de desempeño, como se muestra en la figura 4.19.

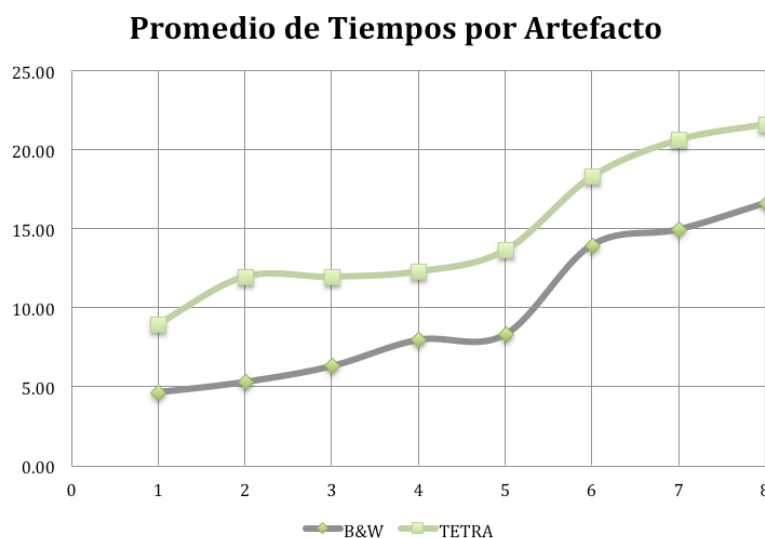


Figura 4.19 Promedios de tiempos por artefacto comparando Achroma y Tetrachroma.

En este caso se puede ver que el tiempo que requieren los sujetos experimentales que emplean Achroma es significativamente menor que los que usaron Tetrachroma. Inician con una diferencia

de casi siete segundos y se va a casi diez. Esto se hace más evidente cuando se hace el análisis de pendientes de las funciones de las líneas de tendencia, como se muestra en la imagen 4.20.

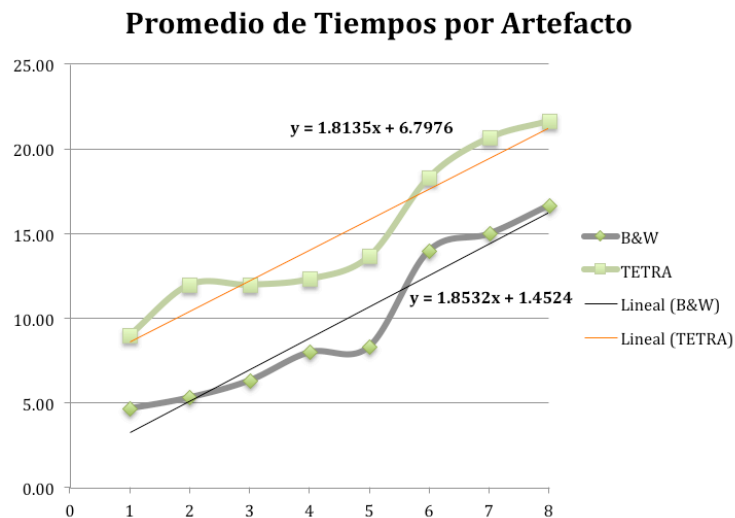


Figura 4.20 Pendientes de Tendencia de tiempo en la comparativa entre Achroma y Tetrachroma

En este caso la línea de tendencia correspondiente a Trichroma tiene una función $y = 1.8532x + 1.4524$, en la que la pendiente es 1.8532; mientras que la de Achroma está representada por la función $y = 1.8135x + 6.7976$, con pendiente 1.8135. Las diferencias entre las pendientes es muy pequeña, sin embargo considerando el tiempo y el punto al origen de la función – expresada como constante que se suma a la función – se puede ver que la tendencia de crecimiento de Achroma es menor que la de Trichroma, con lo cual se descarta la hipótesis nula y se confirma la hipótesis alterna H_{5T} . El penúltimo par hipotético establece las comparativas entre Trichroma y Achroma, como se lee en los párrafos siguientes:

H_{06A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

H_{6A} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en la **asertividad**.

Para este par, al hacer la evaluación del par hipotético, se recurre al análisis de datos que se hizo en el apartado de Tratamiento Estadístico y Análisis de Resultados en el que se hace la comparativa en los pares de las figuras 3.1.11 de la página 132, la tabla 3.22 y las figuras 3.1.37 y 3.1.38 de la página 146, en las que se observa la diferencia entre los desempeños de los grupos

experimentales que emplearon Trichroma comparado con Achroma. Esto se hace más evidente en la figura 4.21.

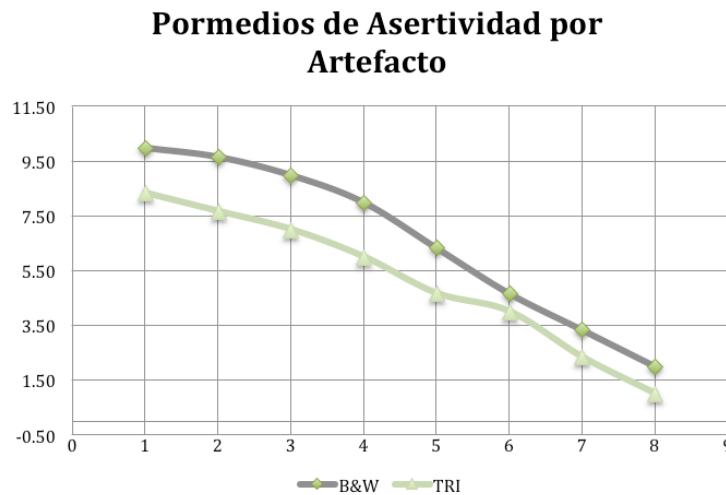


Figura 4.21 Promedios de asertividad por artefacto para tiempos comparando Achroma y Trichroma.

En esta gráfica se puede observar que el desempeño es claramente diferente y que aunque hacia el final de las preguntas parecieran reducirse esas diferencias, el promedio de respuestas es de 6.63 para Achroma y de 5.13 para Trichroma. Esto hace que se pueda hablar de una diferencia en el desempeño de los dos grupos, el experimental y el de control. Esta diferencia se hace aún más clara cuando se hace el análisis pendientes de líneas de tendencias, como se muestra en la figura 4.22.

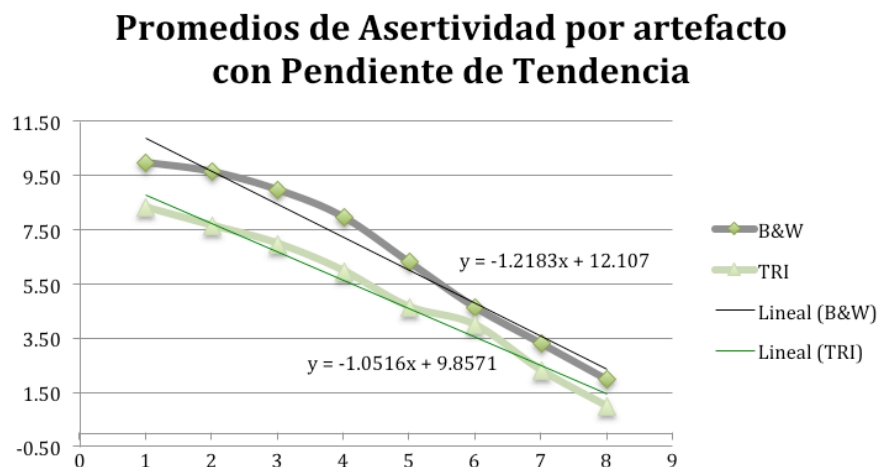


Figura 4.22 Pendientes de Tendencia de Asertividad en la comparativa entre Achroma y Trichroma.

Cuando se hace el análisis de las funciones se encuentra que la función que representa a Trichroma es $y = -1.0516x + 9.8571$, en donde la pendiente es de 1.0516; mientras que la función

que representa la línea de tendencia de Achroma es $y = -1.2183x + 12.107$, en la que la pendiente es -1.2183. Al comparar los valores absolutos de ambas pendientes, se encuentra que la pendiente de Achroma es mayor en lo que refiere al crecimiento de sus números, mientras que la pendiente de Trichroma es menor en cuanto a crecimiento progresivo se refiere. Esto hace que se pueda afirmar que el desempeño del grupo experimental Trichroma es menor que el grupo experimental control. Con esto se puede invalidar la hipótesis nula del par hipotético y validar la hipótesis alterna **H_{6A}**. Finalmente se hace la comparativa en las dos hipótesis que conforman el último par hipotético, mismas que plantean:

*H_{06T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **no presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **Tiempo**.*

*H_{6T} Un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Tricromático** que permite crear los esquemas de conexión necesarios para llevar a cabo la experiencia cromática cognitiva, comparado con un artefacto inmaterial desarrollado con un **canon Acromático**, **presenta** diferencias en el desempeño del sujeto medido en el **Tiempo**.*

Para hacer la comparativa entre estas dos hipótesis se recurre a los datos analizados en las figuras 3.1.12 de la página 133, la tabla 3.19 y las figuras 3.1.31 y 3.1.32 de la página 143; mismas que muestran una clara diferencia entre ambos desempeños. Para hacer más clara la comparativa, se presenta un análisis de desempeños referidos al tiempo en el par hipotético específico con relación a los promedios de las tres secciones por artefacto como se muestra en la figura 4.23.

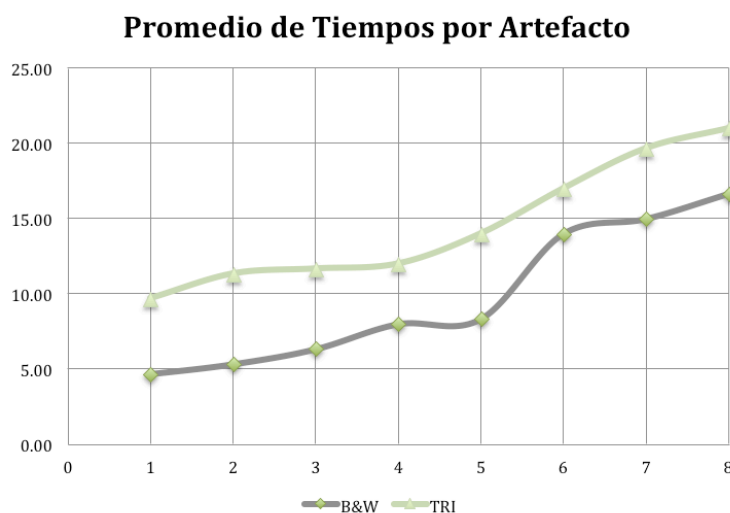


Figura 4.23 Promedios de tiempos por artefacto comparando Achroma y Trichroma.

En esta comparativa se puede ver que el desempeño de ambos, medido en el tiempo es muy diferente. El grupo que empleó Tetrachroma requiere de más tiempo para contestar las preguntas

y ese tiempo va creciendo más deprisa que lo que lo hace el grupo control. Esto puede verse con mayor claridad en los promedios de tiempo, que indican que los sujetos que usaron Achroma requirieron 9.75 segundos en promedio, mientras que los que emplearon Trichroma requirieron 14.54 segundos en promedio. La diferencia entre ambos es de 4.79 segundos en una prueba que dura 32 preguntas. Esto quiere decir que en exposiciones prolongadas, cada vez será necesario consumir más tiempo si se emplea el canon tricromático para desarrollar artefactos inmateriales. Esto es más claro cuando se hace el análisis de pendientes por líneas de tendencia, como se muestra en la figura 4.24.

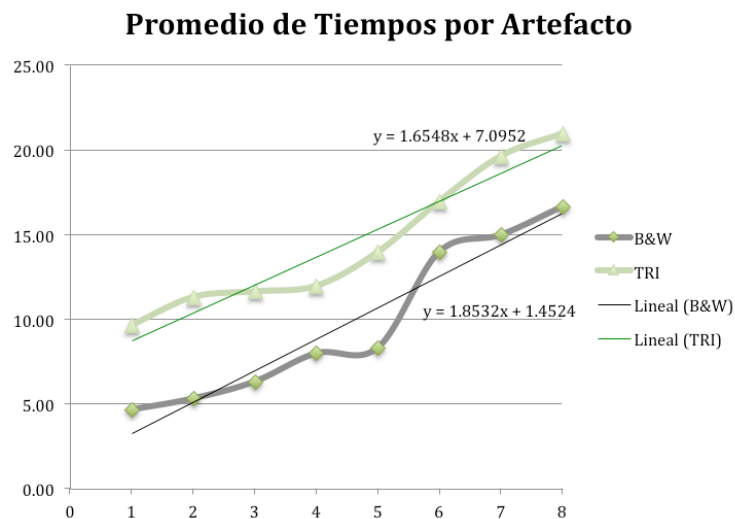


Figura 4.24 Pendientes de Tendencia de tiempo en la comparativa entre Achroma y Trichroma

La función que corresponde con la línea de tendencia de Trichroma es $y = 1.6548x + 7.0952$, en la que la pendiente es 1.6548; mientras que en Achroma la función que representa la función de su línea de tendencia es $y = 1.8532x + 1.4524$, en la que la pendiente es igual a 1.4524. Al comparar ambas pendientes se observa que pareciera ser menor la pendiente de Trichroma. Sin embargo al comparar las ordenadas al origen de ambas ecuaciones se ve que la ordenada de Trichroma es casi siete veces mayor que la de Achroma, con lo que se puede descartar el argumento que presenta la hipótesis nula de Éste par hipotético y conformar la validez de la hipótesis alterna H_{6T} .

Al comprobar las doce hipótesis alternas H_{1A} , H_{1T} , H_{2A} , H_{2T} , H_{3A} , H_{3T} , H_{4A} , H_{4T} , H_{5A} , H_{5T} , H_{6A} , H_{6T} ; por relación lógica se valida y comprueba la hipótesis general de investigación: El aplicar un *canon* cromático en un artefacto inmaterial permite crear los esquemas de conexión entre el *innerwelt* cromático presente en su estructura cognitiva cromática y los *wirkorgan* que perciben el *affordance* cromático percibido por los *merkorgan* del sujeto permitiéndole reaccionar ante situaciones en las que dicho *affordance* signifique un cambio en la acción manifestado en el

desempeño del sujeto, medido a través del tiempo y la asertividad, puesto que los resultados obtenidos al comparar los grupos y al validar las hipótesis alternas fueron tal como se enuncia en la hipótesis de investigación. Los grupos experimentales sí presentan una diferencia en sus desempeños cuando es medido en función de la asertividad y el tiempo. Los grupos Trichroma y Tetrachroma tuvieron desempeño más bajo al compararse con el grupo Chromacanon y con el grupo de control Achroma. Esto apunta hacia varias conclusiones adicionales, mismas que se enuncian más adelante.

En lo que refiere a los objetivos del presente proyecto, los cuales se plantean en el capítulo 2 Diseño Experimental, subcapítulo 2.5 Metodología Experimental, apartado 2.5.5 Objetivos de investigación página 69; en el que el Objetivo General enuncia: *Identificar la experiencia cognitiva cromática que potencie el desempeño de los individuos a través del tiempo y la asertividad de los mismos, en el uso de artefactos inmateriales*; para dar cumplimiento al objetivo general se llevaron a cabo varias acciones. La primera fue la selección de una muestra dentro de un universo definido en el cual se recolectarán los resultados de las pruebas experimentales, como se señala en el capítulo 2 Caso de Estudio y Diseño Experimental, Subcapítulo 2.5 Metodología Experimental, Apartado 2.5.2 Caso de Estudio. En segundo lugar, se identifican las temáticas a evaluar en los artefactos inmateriales, de acuerdo con la propuesta de los profesores consultados que fungieron como expertos en la materia y a la información encontrada en el INEGI y en la SEP; como se detalla en el apartado 2.5.8.2 Diseño de los Instrumentos, del capítulo antes mencionado. Se describe y se justifica la selección del tipo de diseño experimental como queda registrado en las páginas 61 a 65 del citado capítulo. Se diseña los artefactos inmateriales en forma de Apps de manera que correspondan al sistema hipotético planteado previamente, como se describe en las páginas 81 a 105. Se describen los sujetos experimentales y de aplicación y se llevan a cabo las pruebas piloto de las pruebas estandarizadas en las páginas 107 a 114. Finalmente se lleva a cabo el experimento y la recolección de datos con los que se realiza el tratamiento estadístico y el análisis de resultados, como se planea en las páginas 121 a 151. Con lo anterior se da cumplimiento al objetivo de investigación ya que se puede decir que se identificó la experiencia cromática cognitiva que potencia el desempeño de los individuos medido en tiempo y asertividad, ya que dicha relación se encuentra en las diferencias de desempeños que se describen ampliamente en el capítulo de Tratamiento Estadístico y Análisis de Resultados y al inicio del presente apartado de conclusiones.

En lo que refiere a los objetivos particulares, se establece los siguiente. Para el primer objetivo que establece *Identificar el manejo de primarios luz más adecuado para los artefactos*

inmateriales que funcionan a partir de colores luz, esto se lleva a cabo mediante la experimentación al aplicar los cánones cromáticos correspondientes a los dos sistemas teóricos de primarios luz, el de tricromía de primarios luz y el de tetracromía de primarios luz, que suma el amarillo a los primarios. También se hace por medio del planteamiento de la investigación experimental exploratoria que conforma el Anexo II, Apéndice 1 y 2; del presente proyecto y que identifica los umbrales de percepción cromática de los sujetos, al mismo tiempo que identifica el comportamiento del amarillo como un primario luz dados los umbrales que presenta al compararlos con los otros primarios luz – rojo, verde y azul – e identificar que dicho comportamiento corresponde al círculo cromático de cuatro colores propuesto por Hering de 1905 a 1911 (Kuheni, 2003)

En lo que refiere al segundo objetivo particular, Conocer la experiencia cognitiva cromática que potencia el desempeño de los sujetos experimentales una vez que han empleado el artefacto inmaterial desarrollado con un canon cromático empleado; se da cumplimiento –a través de las comparativas realizadas en el tratamiento estadístico y Análisis de Resultados; llegando a la conclusión de que todos los resultados apuntan en la dirección de que una experiencia cromática potenciadora se puede diseñar si se emplea el canon cromático compuesto a través del uso de las funciones de color propuestas por Edward Tufte y los resultados de las pruebas experimentales exploratorias que conforman los Anexos I, II y III.

En relación con el tercer objetivo particular Conocer la experiencia cognitiva cromática a través del desempeño de los sujetos experimentales una vez que han empleado el artefacto inmaterial desarrollado con un contraste por complementarios directos en círculo tricromático, se conoce el comportamiento de la experiencia cognitiva cromática ya que se considera en la elaboración de las alternativas, la experimentación y la interpretación de resultados; los resultados sugieren que el manejo de un contraste directo en círculo cromático de tres colores no potencia las experiencias cromáticas de los sujetos. Sin embargo también pareciera indicarse que potencia más que el manejo del contraste directo por círculo de cuatro colores primarios.

En lo que se refiere al tercer objetivo particular, Conocer la experiencia cognitiva cromática a través del desempeño de los sujetos experimentales una vez que han empleado el artefacto inmaterial desarrollado con un contraste por complementarios directos en círculo tetracromático, puede decirse que se cumple, ya que se establecieron las comparativas de desempeño en el tratamiento estadístico de los resultados experimentales obtenidos. Los datos sugieren que el

emplear el contraste complementario directo en círculo de cuatro colores primarios es la que menos potencia el desempeño de los sujetos ya que los grupos que emplearon estos artefactos fueron los que tuvieron los desempeños más bajos en relación a los tiempos y a los aciertos.

Considerando el cuarto objetivo particular, Conocer la experiencia cognitiva cromática a través del desempeño de los sujetos experimentales una vez que han empleado el artefacto inmaterial desarrollado con esquema acromático; también se lleva a cabo y se le da cabal cumplimiento, ya que se conoce el desempeño de los sujetos que emplearon el artefacto desarrollado con canon acromático. Los datos sugieren que el grupo que empleó dicho artefacto tiene el desempeño que queda en segundo lugar, solo por debajo del desempeño del grupo que empleó el artefacto con canon cromático.

El último objetivo particular propone que se deben Comparar los resultados, empleando para ello un tratamiento de estadística descriptiva; para la obtención de conclusiones y recomendaciones. Esto se lleva a cabo en el presente apartado, por lo que también queda cubierto Este último objetivo particular de investigación.

En vista de lo anterior, se puede afirmar que los alcances de la presente investigación se han alcanzado satisfactoriamente, como un acercamiento exploratorio que aporta varios conocimientos adicionales a lo anteriormente descrito, como hallazgos de la presente investigación. Dentro de los hallazgos es importante destacar los siguientes.

En relación a las etiquetas léxicas, los agrupamientos encontrados no coinciden con los de la literatura general, ni con la específica del idioma español global; ya que se encuentran etiquetas léxicas adicionales a las propuestas por la literatura que señalan (Pacchiarotti, 2009; Valenzuela, 2008; Winawer, *et al.*, 2008; Hai Tan *et al.*, 2008; Álvarez, 2008; Kay y Regier, 2007; Robertosn, 2005; Özgen, 2004; Kay y Maffi, 2000; Lucy y Shweder, 1979) que propone 6 etiquetas léxicas transversales a todas las lenguas y 14 etiquetas léxicas específicas para el español. En la experimentación exploratoria se encontraron 18 etiquetas léxicas totales, considerando que tres de las propuestas como específicas para el idioma español no se empleaban y fueron sustituidas por otras tres, es un total de seis etiquetas léxicas adicionales que parecieran emplearse en la zona norte del Valle de México.

Pareciera que el manejo de etiquetas léxicas es más abundante por parte de las mujeres que por parte de los varones; cosa que queda por confirmar, pero que los estudios exploratorios sugieren dado que la mayor parte de los sujetos experimentales que contestaron el mayor número de etiquetas fueron mujeres.

En cuanto a los umbrales cromáticos es de destacar que en los estudios exploratorios experimentales los umbrales cromáticos se comportaron de manera muy diferente de la literatura. En esta se indica que en comparativas directas por emparejamiento de bordes, la diferencia mínima perceptible es de 6° Hue. (Caivano, 2007, 2006, 2004, 2003; Wong, 2005; Fraser y Banks, 2004; Artegas, 2002; Pérez, 2000; Caivano, Ávila y Doria; 1998; Coock y Fleury, 1989, Guerristen, 1975) Esto no ocurre con los sujetos experimentales. Ninguno de los Hue se comporta de forma homogénea. Todos varían dependiendo de la cercanía con otro primario luz. En el caso del amarillo, la diferencia mínima perceptible es de 3° Hue hasta que se aproxima al verde en 90° de Hue cambia su comportamiento.⁶⁰ Una vez que cambia a verde cerca de 90° Hue, empieza a comportarse con una percepción en la que se amplía el rango de ° Hue que son necesarios para que se perciba el umbral de diferencia. En el verde primario 120° Hue son necesarios 11 ° hacia ambos lados para que la diferencia sea percibida en los hombres lo que da un total de 22° Hue y en 18 ° Hue en las mujeres; con lo que se sugiere que las mujeres distinguen un mayor número de cromas en verde directo son modificación de otro valor más que el Hue. En el caso del rojo 0° Hue ó 360° Hue, pareciera que la percepción de los umbrales se diferencia entre hombres y mujeres nuevamente. Los resultados sugieren que mujeres son capaces de percibir un mayor número de cromas en variaciones de 9° Hue y que los hombres perciben menos ya que necesitan un cambio de 12° Hue para percibir la modificación de cromas. En el caso del azul, pareciera que la diferencia es inversa en cuanto a género, ya que los datos sugieren que hombres perciben más fácilmente los cambios de ° Hue, necesitando solamente 3° Hue y en ocasiones hasta 2° Hue; mientras que las mujeres necesitan los 3° Hue e inclusive hasta 6° Hue para percibir el cambio en el cromas.

Al emplear una zona de amortiguamiento los rangos de percepción de los umbrales cromáticos se amplían llegando a necesitarse sumar entre 3° Hue y hasta 6° Hue; dependiendo del cambio original requerido. Éste se mantiene proporcional. Si el cambio necesario es menor, al aplicar una zona de amortiguamiento se requerirá una ampliación de rango menor – 3° Hue – mientras que si el cambio de rango es mayor, requerirá un cambio más amplio en el rango, pudiendo llegar a necesitar hasta 6° Hue para percibir la diferencia. La zona de amortiguamiento debe ser de un

⁶⁰ Las tablas completas de cambios perceptibles de Hue se encuentran en el Anexo II, Umbrales Cromáticos.

color neutral que no compita por niveles de saturación y brillo con el *Hue* que se va a emplear o con la gama de *Hues* a usar. La más recomendable es un porcentaje menor al 50% de brillo, ya que de esta forma no compite con los colores 100% saturados. Los umbrales de percepción de zonas de amortiguamiento quedan por descubrirse, ya que no se ha podido establecer el cambio en los valores de saturación y brillo de los *Hue* por consistir en una cantidad inmanejable de variables.

En lo que refiere a la complejidad cromática, se confirma lo propuesto por Miller (2001, 1994) y por Covarrubias (2008) en el que se establece que la percepción de la complejidad cromática – expresada en el número de cromas percible por un sujeto dada una cantidad de tiempo específica – va de 11 a 15 con un promedio de 13 cromas diferentes identificados por los sujetos experimentales. Es importante señalar que la complejidad cromática requiere de el uso de zonas de amortiguamiento y no deben tocarse los cromas para poder ser identificados cabalmente. Se usaron los hallazgos de los otros dos anexos para conformar esta prueba exploratorio, en la que se encontró que una zona de amortiguamiento de 50% parece no competir con ninguno de los cromas empleados con 100% de saturación y brillo. Los promedios de percepción en un segundo van de 1 a 11 cromas, con un promedio de 9.13 cromas percibidos. En 2 segundos va de 1 a 14 cromas con un promedio de 11.75 cromas percibidos. En 3 segundos la percepción de la complejidad va de 1 a 17 objetos con un promedio de 13.45. En esta prueba los resultados sugieren que las mujeres perciben una complejidad mayor, ya que llegan a los 15 cromas con facilidad y alcanzan los 17 cromas; mientras que los hombres parecieran no percibir tanta complejidad cromática ya que se mantienen en los 11 y llegando al promedio de los 13, difícilmente llegando a los 15 cromas.

En relación con las bases teóricas la aportación del presente documento es la relación que se establece entre la teoría de James Gibson sobre la Ecología de la Percepción y la de Jacob Uexküll de Biosemiótica. En términos generales se puede hablar de una nueva línea de investigación en relación del papel del color como potenciador de las experiencias cromáticas cognitivas. Es de destacar que el hablar de un *milieu cromático*, *Gegenwelt cromático*, *affordances cromáticos*, *innerwelt cromático*, *incomodidad cromática mental*, *equilibración cromática*, es una aportación ya que considera e interrelaciona los esquemas planteados por los autores en una única aseveración que quedará para ser explorada a mayor profundidad y con mayor amplitud:

Un sujeto, en un entorno virtual tendrá un estado de *milieu cromático* al interactuar a partir de su *Gegenwelt cromático* existente. Al presentarse un cambio no conocido, se presentan nuevos

affordances cromáticos que no pueden ser incorporados en el *innerwelt cromático*. Esta incomodidad cromática mental hace que se busquen nuevos *Gegenwelt cromáticos* que le lleven a un nuevo *milieu cromático*. Esto promueve esquemas cromáticos cada vez más complejos que permiten nuevos niveles de interpretación de su entorno inmaterial. Esto construye la *realidad cromática aumentada* del sujeto, que le permite percibir los *affordances cromáticos* de forma más intuitiva ya que reacciona con mayor velocidad y asertividad ante *affordances cromáticos complejos*.

Quedan por responder cuestionamientos adicionales que permitirían tener un panorama más amplio y aplicable en los artefactos inmateriales de diversas clases con miras al futuro. Preguntas como cuál es el papel del color en experiencias cognitivas específicas en los artefactos inmateriales con fines particulares. Si se relacionan los objetivos específicos de los artefactos con gamas específicas modificando valores de saturación y brillo, se potencia el desempeño de los sujetos que emplean dichos artefactos. Los umbrales cromáticos están afectados por el brillo y la saturación, cómo es esta afectación y dependencia entre los tres valores de los cromas. Cómo afecta esta relación al desarrollo de artefactos inmateriales y cómo puede esta modificación y relación potenciar el desempeño de los sujetos que incorporan estos artefactos a su entorno para mejorar la calidad de su vida. Entre otras muchas preguntas que surgen al observar los resultados del presente proyecto de investigación.

Bibliografía y Referencias Electrónicas

Bibliografía y Referencias Electrónicas

Bibliografía

1. ALMEIDA, J. y LERELA NESÓN, C. (1991) Sociedad Cultura y Educación, Centro de Investigaciones y Documentación Educativa, Universidad Complutense de Madrid, España
2. ANDIÓN, E., (2004), *El Poder Simbólico de la Comunicación. La Autoridad en el Diseño*, en El diseño gráfico en el espacio social, Ed. Designio-Encuadre, México
3. ARTEGAS JM; CAPILLA PASCUAL y PUJOR, J (2002) Tecnología del Color, Publ. Universitat de Valencia, España
4. BARRET, N. (1997) *Una Revolución Silenciosa*, Edit. Selector. Distrito Federal. México
5. BASS M. (2010) Handbook of Optics. Volume III. Vision and Vision Optics. McGraw Hill . Florida, USA.
6. BEDOLLA, D. (2002) *Diseño sensorial, las nuevas pautas para la innovación, especialización y personalización del producto*, Tesis de Doctorado; Universidad Politécnica de Cataluña; España.
7. BELLIDO GRANT, M.L. (2001) Arte, Museos y Nuevas Tecnologías, Gijon, Ediciones Trea.
8. BUSTOS-GONZÁLEZ, A. (2000) Estrategias Didácticas para el Uso de las TIC en la Docencia Universitaria Presencial, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
9. CARRASCO, J.B. (2004) Una Didáctica para Hoy: Cómo enseñar mejor, Ediciones Rialp, Madrid, España.
10. COMER, D. E. (1998). *El Libro de Internet. Todo lo que usted necesita saber acerca de redes de computadora y como funciona Internet*. Distrito Federal, Prentice Hall..
11. COOK, A. y FLEURY, R. (2000) Type and Color, A Handboock of Crative Combinations, Rockport Publishers, México D.F. México
12. COSTA, J , (2003), *Diseñar para los ojos*, Grupo Editorial Design, Bolivia
13. DE KERCHOVE, D., (1999), *La Piel de la Cultura*, Gedisa, Barcelona
14. DÍAZ, P., *ET AL.* (1996) *De la Multimedia a la Hipermedia..* RA-MA Editores. Madrid. España.
15. DONDIS, D.A. (2000) Sintaxis de la Imagen, Introducción al Alfabeto Visual, Gustavo Gili, Barcelona, España, pp. 211
16. ELIAS, N., (1997), *Sobre el Tiempo*, Fondo de Cultura Económica, México
17. EVAN T. (1995) Colour Vision. A study in cognitive science and the philosophy of perception. Routledge. Oxon, New York
18. FACULTAD DE BELLAS ARTES (2003) Color: Reflexiones, Universidad de Bogotá, Colombia
19. FARPER, F., et. al., (1997), *Manual de Ergonomía*, Fundación Mapfre, Madrid,
20. FERNÁNDEZ COCA, A. (1996) *Producción y Diseño Gráfico para la World Wide Web*. Papeles de Comunicación. Edit Piados. Distrito Federal. México.
21. FERRUSCA, M. (1999). *Yo Proteo*. Taller Servicio 24 horas, Año1. Num.2. Grupo de Investigación Análisis y Prospectiva del Diseño. Departamento de Investigación del Diseño en el Tiempo. División de Ciencias y Artes para el Diseño. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco.

22. FRASER, T. y BANKS, A. (2004) Designer's Color Manual: The Complete Guide to Color Theory and Application, Chronicle Books, EUA
23. GADDOTTI, M. (2003) Perspectivas Actuales de la Educación, Edit. Siglo XXI, México
24. GARCÍA OLVERA, F. (1996) Reflexiones sobre el diseño, Distrito Federal, Colección CyAD 1996, Universidad Autónoma Metropolitana.
25. GAZZANIGA M.S., IVRY R. B. & MANGUN G.R. (1998) Cognitive Neuroscience. The Biology of mind. W.W.Norton& Company Inc. New York, USA.
26. GAZZANIGA, M. S. (2009) The Cognitive Neurosciences. A Bradford Book. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
27. GIBSON, J.J. (1982). Reasons for Realism: Selected essays of James J. Gibson, E. Reed & R. Jones (Eds.). Hillsdale, NJ: LawrenceErlbaum. ISBN 978-0898592078
28. GIBSON, J.J. (1979). The Ecological Approach to Visual Perception. Boston: Houghton Mifflin.ISBN 0898599598 (1986)
29. GIBSON, J.J. (1977). The Theory of Affordances (pp. 67-82). In R. Shaw & J. Bransford (Eds.). Perceiving, Acting, and Knowing: Toward an Ecological Psychology. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
30. GIBSON, J.J. (1972). A Theory of Direct Visual Perception. In J. Royce, W. Rozenboom (Eds.). ThePsychology of Knowing. New York: Gordon &Breach.
31. GIBSON, J.J. (1966). The Senses Considered as Perceptual Systems. Boston: Houghton Mifflin. ISBN 0313239614
32. GIBSON, J.J. (1960). The Concept of the Stimulus in Psychology. The American Psychologist 15/1960, 694-703.
33. Gibson, J.J. & Gibson, E. (1955). Perceptual learning: differentiation or enrichment? Psyc. Rev., 62, 32-41.
34. GIBSON, J.J. (1950). The Perception of the Visual World. Boston: Houghton Mifflin.
35. GONZÁLEZ ORNELAS, V. (2003) Estrategias de Enseñanza Aprendizaje, Editorial Pax, México
36. GROSSBERG S. (1982) Studies of Mind and Brain. Reidel Publishing Company. Dordrecht, Holland.
37. GUERRITSEN, F., (1975) Theory and Practice of Color, A Color Theory Based in Laws of Perception, Van Nostrand Reinhold, EUA
38. GUEVARA, Y. (2005) Constructivismo en México, Panorama General, Editorial PaxS.A.México
39. GUTIÉRREZ MARÍN, A. (1999) *Educación Multimedia y Nuevas Tecnologías*. Ediciones de la Torre. Madrid. España
40. HARDIN. C. L. (1988) Color for Philosophers. Hacket Publishing Company. Indianapolis/Cambridge
41. HELLER, E. (2005) Psicología del Color, Cómo Actúan los Colores Sobre los Sentimientos y la Razón, Gustavo Gili, Barcelona, España
42. HENSON, K. y ELLER F, B. (2000) Psicología Educativa para la Enseñanza Eficaz, Edit. Thomson Learning Ibero, México, 540pp
43. HERNÁNDEZ ROSAS, E. (2006) *Diseño de GUI Centradas en el Usuario*, Distrito Federal, Presentación en Aula, Posgrado de Diseño, UAM-A

44. HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., *et al.* (2003), *Metodología de la Investigación*, Ed. Mc Graw Hill, México
45. HERRERA GUTIÉRREZ DE VELASCO, L.C., (1992), *Ergonomía en el diseño gráfico*, Tesis de Maestría en Ergonomía, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Arquitectura.
46. HOFFMAN, D., (1998), *Visual Intelligence, How we create what we see*, Norton, EUA
47. IANFRANCESCO, G. (2005) *Evaluación Integral y del Aprendizaje*, Cooperativa Editorial Magisterio, Colombia
48. JOHNSON, L., SMITH, R., WILLIS, H., LEVINE, A., & HAYWOOD, K., (2001). The 2011 Horizon Report. The New Media Consortium, Austin, Texas.
49. KENDALL, R., (2001). *The Electronic Word: Techniques and Possibilities for Interactive Multimedia Literature*, en The New Media Reader CD-ROM, The MIT Press, Cambridge, EUA
50. KERLOV, I., ROSEBUSH, J., (2001), *Computer Graphics for Designers and Artists*, en The language of new media, MIT Press, Cambridge, EUA
51. KREES, G. (1998), *Visual and verbal modes of representation in electronically mediated communication: the potentials of new forms of text*, en Page to Screen, EdicionesRoutledge, New York, EUA
52. KUEHNI, R. (2003) *Color Space and Its Divisions: Color Order from Antiquity to the Present*. John Wiley&Sons Ltd. England.
53. KUEPPERS, H. (2005) *Fundamentos de la Teoría de los Colores*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, S. A.
54. LANDY M.S. & MOVSHON J.A. (1991) *Computational Models of Visual Processing*. A Bradford Book. TheMitPress. Cambridge, Massachusetts.
55. LÁZARO LEONTE, L.M. y TIANA FERRER, A. (2001) *Problemas y Desafíos para la Educación en el Siglo XXI en Europa y América Latina*, Universidad de Valencia, España
56. LISON TOLSANA, C. (2005) *Antropología: Horizontes Educativos*, Universidad de Valencia, Universidad de Granada, España
57. LÓPEZ, C. (2008) *El papel del color dentro del aprendizaje, en la interfaz gráfica educativa para alumnos de educación media superior*; Tesis de Maestría; Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, México.
58. LYNCH, P. J., HORTON, S. (2000), *Principios de diseño básicos para la creación de sitios Web*, 2da edición, Gustavo Gili, México
59. MALDONADO, T. (1994) *Lo Real y lo Virtual*. Edit. Gedisa. Barcelona, España
60. MANOVICH, L., (2001), *New media from Borges to HTML*, en The language of new media, MIT Press, Cambridge, EUA
61. MANOVICH, L., (2002), *Spatial Computerisation and Film Language*, en New Screen Media, Cinema/Art/Narrative, Ed. British Film Institute, London
62. MARTINEZ. M. E. (2010) *Learning and cognition*. Pearson Education. New Jersey.
63. MIALARET, G. (2001) *Psicología de la Educación*, Edit. Siglo XXI, México D.F.

64. MINKOWSKY, J. (1995), *Principios de Relatividad*, en Language of Vision, Dover edition, Chicago, EUA
65. MONTGOMERY, D. C. (2003), *Diseño y Análisis de Experimentos*, Ed. LimusaWiley, México
66. S/A (1994) Multimedia Aplicada. *Tercera Edición*. Edit. McGraw Hill. Distrito Federal. México
67. MUNARI, B.. (2000), *Diseño y Comunicación Visual*, Contrubución a una Metodología Didáctica, Gustavo Gili, Barcelona, España
68. MURRAY, JANET H. (2003), *Inventing the Médium*, en The New Media Reader, The MIT Press, Cambridge, Massachussets, EUA
69. NORMAN, D (1990) *la psicología de los objetos cotidianos*, Madrid, Editorial Nerea, S.A.
70. OBORNE, D. J., *Ergonomía en Acción*, Ed. Trillas
71. PÉREZ BERMUDEZ, C. (2000) *Lo que Enseña el Arte*, La Percepción Estética en Arnheim, Publ. Universitat de Valencia, España
72. PRING, R. (2001), *www. color, 300 usos del color para sitios web*, Ed. Gustavo Gili, México
73. REED, EDWARD S. (1988). *James J. Gibson And The Psychology Of Perception*. New Haven: Yale University Press.
74. REISER A, GAGNE M. R. (1983) *Selecting Media for Instruction*, Edit. Educational Technology Pubns, EUA
75. RIESER, M.; ZAPP, A., (2002), *New Screen Media, Cinema/Art/Narrative*, Ed. British Film Institute, London
76. RODRÍGUEZ, A (1996) *Logo Qué*, Distrito Federal, Departamento de Diseño Industrial, Gráfico y Textil, Universidad Iberoamericana.
77. RUIZ IBAÑES, J. (2006) *La Educación en un Nuevo Orden Mundial: Diagnósticos y Reflexiones en Torno a los Nuevos Medios*, Ediciones Días de los Santos, Argentina,
78. SAN MARTÍN ALONSO, A. (1995) *La Escuela de las Tecnologías*, Universidad de Valencia, España
79. SEP (2011) *Programas de Estudio 2011 Guía Para el Maestro*, Educación Básica, Primaria, Cuarto grado; Gobierno de la República, México.
80. TAPIA, A. (2004), *El diseño gráfico en el espacio social*, Ed. Designio-Encuadre, México
81. VOLBERG, A. (2005) *Light Vision Color*. John Wiley & Sons Ltd. England.
82. WONG, W. (2005) *Principios del Diseño en Color*, Gustavo Gili, Barcelona, España,
83. WOOD, D., (2000) *Cómo piensan y Aprenden los Niños, Contextos Sociales del Desarrollo Cognoscitivo*, Siglo XXI, México.

Referencias Electrónicas

1. ALONSO OLIVA, J.L.; *et al.* (1998). *El Mundo De La Enseñanza Asistida Por Ordenador En Educación Primaria*; Especialidad en Educación Primaria; Escuela Universitaria de Magisterio de

Experiencias Cognitivas a Través de Artefactos Inmateriales: El papel del Color

Mtra. Claudia Susana López Cruz

Toledo UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA, España. Disponible en:

<http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/WEBNNTT/Bloque%202/EAO.htm>

2. ARRIBAS M.N, (2004), *Diseño y Validación de Cuestionarios*, en *Matronas Profesión* Vol. 5, No 17
Disponible en: http://www.enferpro.com/documentos/validacion_cuestionarios.pdf
3. AVILÉS (2003) *Teorías del Cognoscitvismo*. Disponible
en:<http://www.pucpr.edu/facultad/ejaviles/ED%20627%20PDF%20Files/Fundamentos%20Psicol%C3%B3gicos%20del%20Curr%C3%ADculo%20-%20Cognoscitvismo.pdf>
4. BALLÉSTEROS, SOLEDAD (1999) *Memoria Humana: Investigación y Teoría*. Pshicothema Año/vol. 11, Número 004, Universidad de Oviedo, Oviedo, España. Disponible en:
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/727/72711401.pdf>
5. BAMFORD A. M.; NOBBS, J. H. (2007) *Use And Application Of The PAD Scale In The Study Of Colour Emotion*; AIC 2007 Proceedings, Color Science for Industry; Midterm Meeting of the International Color Association, 12-14 July 2007; Zhejiang University, Hangzhou, China. Disponible en <http://www.aic-colour.org/>
6. BIANCHINI, A. (2006) *Conceptos y Definiciones de Hipertexto*, Caracas, Departamento de Computación y Tecnología. Universidad Simón Bolívar. Disponible en:
<http://www ldc.usb.ve/~abianc/hipertexto.html>
7. BUSTILLO PORRO, V.(2002) *Sociedad, Educación e Informática*, Universidad Complutense de Madrid, Disponible en:
http://www3.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_bustillo.htm#_ftn5.html
8. CABERO ALMENARA, J. (2002) *Nuevas Tecnologías, Comunicación, Educación*, Revista Comunicar, 3, 14-25 (ISSN: 1133-3219), Disponible en:
<http://tecnologiaedu.us.es/nweb/htm/pdf/3.pdf> [En línea] Recuperado octubre 2006
9. CAIVANO, J.L. (1994) *Color y Sonido: Correlación sobre bases Físicas y Psicofísicas*. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, UBA, y CONICET. Disponible en:
www.fadu.uba.ar/sitios/sicyt/color/1994GACs.pdf
10. CAIVANO, J.L. (2003) *Sinestesia Visual y Auditiva: La Relación Entre Color y Sonido desde un enfoque semiótico*. Designis n° 4 . Julio 2003. Gedisa. Barcelona. ISSN 1519 4223. Disponible en:
www.fadu.uba.ar/sitios/sicyt/color/2003desi.pdf
11. CAÑAS, A.; BADILLA, E. (2005) *Pensum no lineal, Un propuesta Innovadora para el Diseño de Planes de Estudio*, Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", Universidad de Costa Rica, ISSN 1409-4703, Costa Rica. Disponible en:
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/447/44759902.pdf>
12. CASTELLANOS BAENA, M. C. (2001) *Disociación en la Memoria de Trabajo Viso-Espacial*, Dpto. de Psicología Experimental y Fisiología del Comportamiento, Facultad de Psicología, Universidad de Granada, España. Disponible en: <http://servidor.ugr.es/~neurocogweb/TesinaCastellanos.pdf>
13. CELORRIO SÁNCHEZ, A.:(2007) *Muestreo en estadística* ,Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Muestreo_en_estad%C3%ADstica.

14. CENTRO DE DIFUSIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA CEDICYT, (2008) *La Campana de Gauss*, Instituto Politécnico Nacional, México. Disponible en: <http://www.cedicyt.ipn.mx/gauss.htm>
15. COLODRÓN, M: F.(2004) *Psicología Educativa*, Disponible en :<http://www.cop.es/colegiados/M-02744/>
16. CONALTE (1990), Perfiles de Desempeño para Preescolar, Primaria y Secundaria, 1989-1994, Secretaría de Educación Pública, México; Disponible en: <http://www.cnep.org.mx/Informacion/resenas/conalte.htm#cinco>
17. CORDERO, (2005) *Percepción Visual*, Universidad Complutense de Madrid, España. Disponible en: <http://personal.us.es/jcordero/PERCEPCION/Cap01.htm>
18. CRAIK, FERGUS I.; LOCKHART, ROBERT S. (1972) *Levels of processing: A framework for memory research*. Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior. Dec Vol , Vol. 11(6) 671-684, Disponible en: <http://psycnet.apa.org/index.cfm?fa=buy.optionToBuy&id=1973-20189-001>
19. DA POS, O; VALENTI, V. (2007) *Warm And Cold Colours*; AIC 2007 Proceedings, Color Science for Industry; Midterm Meeting of the International Color Association, 12-14 July 2007; Zhejiang University, Hangzhou, China. Disponible en <http://www.aic-colour.org/>
20. DÍAZ BARRIGA, F., HERNÁNDEZ ROJAS, F. (1999) *Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo. Una interpretación constructivista*; Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Disponible en: <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/estrategias.pdf>
21. DÍAZ, JOSÉ A. (2008) *Diseño Experimental Y Análisis De Datos*, (Nociones Básicas) Departamento de Biología Animal I, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, España. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/zoo/Vertebrados/disenio/disenio.html>
22. DUARTE, A. (2002) *La Enseñanza Programada y Simulación, Serie Diseño de materiales y de entornos tecnológicos de formación*, TECNOLOGÍA EDUCATIVA, Dep. Pedagogía, Universitat de Huelva, España. Disponible en: <http://www.sre.urv.es/formacio/master/pdf/bloqueII/b2t4.pdf>
23. EPPS, H. H.; KAYA, N. (2004) *Color Matching From Memory*. AIC 2004 Color and Paints, Proceedings of the Interim Meeting of the International Color Association, Porto Alegre, Brazil, 3-5 November 2004, Disponible en <http://www.aic-colour.org/>
24. ERRTMER; NEWBY (1993) *Conductismo, Cognitivismo Y Constructivismo: Una Comparación De Los Aspectos Críticos Desde La Perspectiva Del Diseño De Instrucción*, Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas; Venezuela, Disponible en: http://crisiseducativa.files.wordpress.com/2008/03/conductismo_cognitivismo_constructivismo.pdf
25. FASCAROLI, M. (2002) *La Sociedad de la Información y el futuro de los diarios en Internet: hacia el establecimiento de las características como medio*. Revista Latina de Comunicación. No. 48. marzo, 2002. La Laguna. Tenerife. Disponible en: <http://www.ull.es/publicaciones/latina/2002/latina48marzo/4809frascaroli.html>
26. FRIENDLY, M. (2008) *Milestones in the History of Thematic Cartography, Statistical Graphics, and Data Visualization*, National Sciences and Engineering Research Council of Canada, Grant OGP0138748. Disponible en: <http://www.math.yorku.ca/SCS/Gallery/milestone/>

27. HEINZ- FLECHSIG, K. SCHIEFELBEIN E. (2003) *Instrucción Programada, Portal Educativo de las Américas*, Disponible en:
http://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer_72/Schiefelbein-Chapter13New.pdf
28. IARE (2003) *Graphic Organizers: A Review of Scientifically Based Research*, The Institute for the Advancement of Research in Education (IARE) at AEL, Oregon, USA, pp. 48, Disponible en:
www.inspiration.com
29. LÓPEZ; RUIZ; M. Y. (2009) *Teorías y Modelos Pedagógicos II*, Universidad Virtual José Carlos Mariátegu, Disponible en: <http://www.slideshare.net/guest0d6fb4/piaget-ausubel-vygostky-presentation?nocache=70>
30. LUPIÁÑEZ, J.; CALLEJAS, A. (2008) *Departamento de Psicología Experimental*, Facultad de Psicología, Universidad de Granada, Granada, España. Disponible en: <http://www.ugr.es/~sinÉstes/>
31. MALDONADO VALENCIA, M.A. (2008) *Perspectivas, Ventajas y Requisitos del Aprendizaje Significativo*. Disponible en: http://www.espaciologopedico.com/articulos2.php?Id_articulo=241
32. MANCHÓN, E. (2006). *Donald Norman o la relación entre la Psicología Cognitiva y el diseño de interfaces*. Alzado.Org, Disponible en: http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=147,
33. MANDUJANO, M., SÁNCHEZ PÉREZ, C; MUÑOZ LEDO, P. (2007) *El Humano Como Sujeto Experimental*; Revista de Ciencias Médicas, 2007, Vol. 8, No 1, Enero-Junio, p.p. 6-11. Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=50195&id_seccion=59&id_ejemplar=5082&id_revista=11
34. N. GUZA, S. K. B. (2007) *Symphony Of Two City Colors*; AIC 2007 Proceedings, Color Science for Industry; Midterm Meeting of the International Color Association, 12-14 July 2007; Zhejiang University, Hangzhou, China. Disponible en <http://www.aic-colour.org/>
35. OHNO, H. (2004): *Color Ratings for Safety Signs by Young and Elderly People*. AIC 2004 Color and Paints, Proceedings of the Interim Meeting of the International Color Association, Porto Alegre, Brazil, 3-5 November 2004. Disponible en <http://www.aic-colour.org/>
36. ORDOÑEZ MORALES, O. (2003) *Procesos Psicológicos Básicos*, en Ochoa S. Y Ordoñez Morales (comps.) Revisión del Estado del Arte del Conocimiento en Psicología, Documento de Trabajo, Publicaciones de la Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia. Disponible en:
<http://paginasweb.univalle.edu.co/~cognitiva/archivos/grupo%20cognicion%20y%20desarrollo/publicaciones/ordonez/Full%20text%20Procesos%20Psicol%F3gicos%20B%E1sicos.pd>
37. OSAKA, N.; IKEDA, T. ;. OSAKA, M (2007) *Memorizing Visuospatial And Verbal Colors In Working Memory: An Fmri Stud*; AIC 2007 Proceedings, Color Science for Industry; Midterm Meeting of the International Color Association, 12-14 July 2007; Zhejiang University, Hangzhou, China. Disponible en <http://www.aic-colour.org/>
38. POGACAR V.(2007) *The Principles Of Dynamic Colour Model Development*; AIC 2007 Proceedings, Color Science for Industry; Midterm Meeting of the International Color Association, 12-14 July 2007; Zhejiang University, Hangzhou, China. Disponible en <http://www.aic-colour.org/>

39. RIBE, N.; STEINLE; F. (2002) *Exploratory Experimentation: Goethe, Land, and Color Theory*, Physics Today Journal, July 2002 page 43. Disponible en http://scitation.aip.org/journals/doc/PHTOAD-ft/vol_55/iss_7/43_1.shtml
40. RODRÍGUEZ PALMERO, M.L.(2004) *La Teoría del Aprendizaje Significativo*. Centro de Educación a Distancia (C.E.A.D.). C/ Pedro Suárez Hdez, s/n. C.P. no 38009, Santa Cruz de Tenerife. España. Disponible en: <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>
41. SANTOS, A.S (2003) *La Visión*, Universidad Politécnica de Madrid, España. Disponible en: <http://insn.die.upm.es/docs/vision-1.pdf>
42. SHNEIDERMAN, B (2001) *Ben Shneiderman sobre Visualización de la Información*, Revista InfoVis.net No. 57 Publicado 2001-09-07. Disponible en: <http://www.infovis.net/printMag.php?num=57&lang=1>

Anexo I

Acotamiento Cromático Cultural o Etiquetas Léxicas Cromáticas

Mtra. Claudia Susana López Cruz

Este es el primer estudio exploratorio realizado con el fin de establecer los parámetros cromáticos necesarios para el diseño del estudio cuasi-experimental que es el objetivo principal de este proyecto de investigación. Esta investigación tiene como finalidad el determinar la existencia de etiquetas léxico-cromáticas que permitan reconocer la complejidad y vastedad de las etiquetas léxicas existentes en la zona norte del Valle de México. Originalmente se establecen tres pruebas cromáticas básicas con el fin de explorar los variados roles del color en la percepción del entorno desde diversas perspectivas:

- **Anexo I. Agrupamiento por etiquetas léxicas cromáticas**
- **Anexo II. Umbrales cromáticos perceptibles**
- **Anexo III. Complejidad Cromática**
-

Este estudio agupa los resultados obtenidos al aplicar los instrumentos y las pruebas de las etiquetas léxicas cromáticas

Etiquetas Léxicas Cromáticas.

La categorización de colores se emplea para definir los colores básicos que se evaluarán como la primera de las variables cromáticas. Se requiere de la verificación de las etiquetas léxicas atribuidas a cada color básico de los grupos existentes en la cultura mexicana, así como el rango de separación o distancia cromática entre categorías de colores. Hay que aclarar que de acuerdo con la psicología cognitiva, los grupos experimentales se pueden considerar heterogéneos siempre y cuando compartan las mismas características de dimensiones socioculturales, tales como raíces culturales, nivel socioeconómico, los grupos de referencia, etcétera. (Pajares, Hartley y Valiante, 2001)

La prueba consiste en nombrar los colores para la verificación de las diferencias perceptuales por categorías cromáticas asignadas a etiquetas léxicas específicas.

La variable se mide en dos niveles. El nivel de desempeño, considerado como la asertividad en la respuesta presentada durante la prueba y el tiempo de respuesta que lleva conocer la respuesta. (Pacchiarotti, 2009; Valenzuela, 2008; Winawer, et al, 2008; Hai Tan et al, 2008; Álvarez, 2008; Kay y Regier, 2007; Robertosn, 2005; Özgen, 2004; Kay y Maffi, 2000; Lucy y Shweder, 1979)

AGRUPAMIENTO POR ETIQUETAS LÉXICAS CROMÁTICAS

El acotamiento cromático cultural está dado por las etiquetas léxicas que son asignadas a los diferentes grados de Hue que son manejados en una sociedad determinada. La importancia de las etiquetas léxicas cromáticas yace en la relación que éstas manifiestan entre la complejidad cromática de una cultura y su capacidad de nombrar las cosas. Forman parte de los merkorgan que permiten que el sujeto perciba los affordances del entorno. Así las etiquetas léxicas de una cultura pueden manifestar cuáles son los affordances percibidos y su jerarquía con respecto a los objetos presentados, determinando cuáles de las etiquetas léxicas cromáticas son las más importantes o a las que se les asigna una mayor jerarquía. (Pacchiarotti, 2009; Kay y Regier, 2006, 2003; Roberson, Davidoff, Davies y Shapiro, 2005; Regier, Kay y Cook, 2005; Roberson, 2004; Roberson, Davies y Davidoff, 2000; Lucy, 1997; MacLaury, 1997)

Para el presente estudio se toma como base el trabajo realizado por Pacchiarotti (2009), Kay y Regier (2006, 2003) Roberson, Davidoff, Davies y Shapiro (2005) Regier, Kay y Cook (2005) Roberson (2004) Roberson, Davies y Davidoff (2000) Lucy (1997) MacLaury, (1997); entre otros antropólogos y psicólogos cognitivos que buscan establecer la relación entre la construcción cognitiva y las etiquetas léxicas cromáticas¹. Estas etiquetas se han establecido a partir de diversos estudios que parten de los años 50 y que se siguen hasta la fecha encontrándose casos particulares como el de los esquimales o los indígenas de borneo en cuanto a la limitación o extensión de las etiquetas léxicas cromáticas que se establecen en una cultura. Tradicionalmente han existido dos tendencias en cuanto a la construcción cognitiva de las etiquetas léxicas cromáticas. La primera considera que en todos los lenguajes alrededor del mundo se han manejado seis categorías de forma transversal para nombrar a los colores de forma absoluta: blanco, negro, rojo, verde, azul y amarillo La otra vertiente establece que por el contrario las etiquetas léxicas cromáticas son establecidas por cada una de las culturas en específico y que no tienen ninguna transversalidad entre las diversas lenguas y culturas (Pacchiarotti, 2009; Kay y

¹ Se llama etiqueta léxica a la asignación culturalmente aceptada por una sociedad de una palabra a un color específico que la denominará sin necesidad de aclaraciones posteriores de alguno de sus valores en la escala HSB.

Regier, 2006, 2003; Roberson, Davidoff, Davies y Shapiro, 2005; Regier, Kay y Cook, 2005; Roberson, 2004; Roberson, Davies y Davidoff, 2000; Lucy, 1997; MacLaury, 1997) En recientes estudios, se ha establecido una tercera visión. En ésta se propone que si bien existen etiquetas léxicas cromáticas, éstas no son exclusivamente usadas por todas las culturas para nombrar sus affordances de color y que existirán complementariedades asignando otras etiquetas léxicas cromáticas dependiendo de las necesidades de expresividad o descripción del color por parte de la cultura.

Una posible explicación [para la asignación de los nombres] es ... la forma irregular de el espacio de color ... el Hue interactúa con la saturación y el brillo para producir grandes y variados *bumps*; uno de ellos es el foco del amarillo y otro es el foco del rojo ... Asumimos que los nombres que son asignados al espacio específico de color ... son probablemente aquellos nombres que proporcionan más información sobre el color (Jammeson y D'Andrade, 1997; Pág. 312; en Reiger, Kay y Kheterpal, 2007)

Así las etiquetas léxicas cromáticas son las que dan cuenta del affordance necesario por los merkorgan para poder interpretar la percepción y activar los wirkorgan en consecuencia. Para el presente estudio se pretenden establecer las etiquetas léxicas cromáticas para la zona norte del Valle de México. De acuerdo con Pacchiarotti (2009) en la zona explorada por este estudio, las etiquetas léxicas existentes para el español en general son:

Etiquetas Léxicas Cromáticas Transversales (ELCT)	Etiquetas Léxicas Cromáticas Léxico- Específicas (ELCLE)
1. Rojo	7. Naranja
2. Amarillo	8. Azul Oscuro
3. Azul	9. Celeste
4. Verde	10. Violeta
5. Blanco	11. Morado
6. Negro	12. Rosa
	13. Marrón
	14. Gris

Descripción

Se lleva a cabo en estudio preexperimental, en el que las muestras de individuos son seleccionadas por racimos, sin posibilidad de manejar mayor heterogeneidad que la que está dada por compartir las características culturales; como se ha señalado anteriormente.

En el estudio se diseñaron tarjetas digitales considerando para ello la paleta prouesta World Color Survey² de acuerdo con Munsell. Dicha tabla presenta un espacio de 330 colores ordenados de acuerdo con el grado de hue y su equivalencia en saturación y brillo.

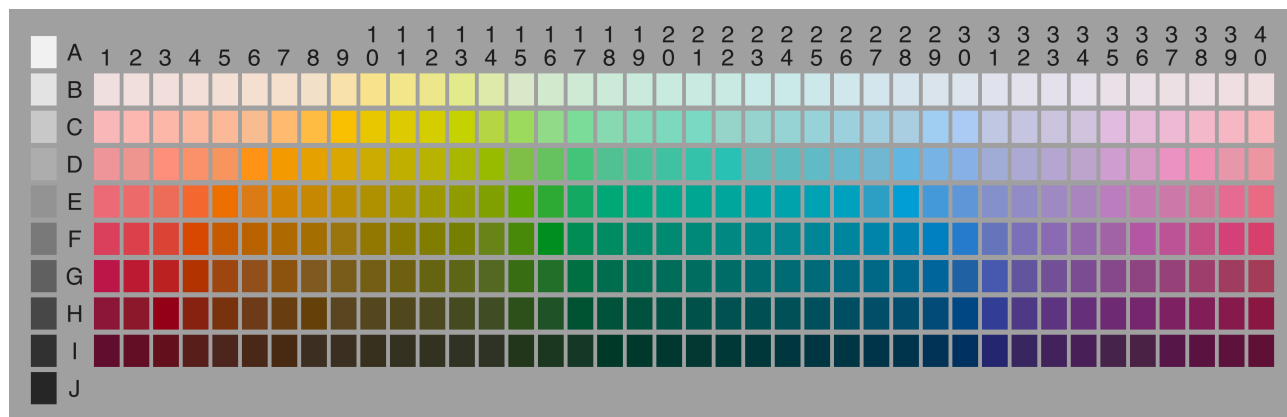


Figura AI 1 Tabla de Paletas de colores de la WCS de acuerdo con la propuesta de Munsell (Rieger, 2007)

La paleta consiste en 40 Hues determinados por Munsell espaciados de forma equidistante, los cuales están representados por las columnas. Los acromáticos en la columna de la izquierda y consiste en ocho valores de luminosidad.

Para el estudio se establecieron tarjetas digitales por medio del software Palletes para iPad, por medio del cual se calibraron los colores señalados en la paleta de color de la figura AI 1.1. Después de configurar las tarjetas (figura AI 2) se le presentaron a cada uno de los sujetos un equivalente a 15 tarjetas que consideraban colores brincados en cada 5 lugares de acuerdo con la siguiente tabla:

SUJETO	COLOR 1		COLOR 2		COLOR 3		COLOR 4		COLOR 5		COLOR 6		COLOR 7		COLOR 8		COLOR 9		COLOR 10	
1	B	1	B	11	B	21	B	31	C	1	C	11	C	21	C	31	D	1	D	11
2	D	21	D	31	E	1	E	11	E	21	E	31	F	1	F	11	F	21	F	31
3	G	1	G	11	G	21	G	31	H	1	H	11	H	21	H	31	I	1	I	11
4	I	21	I	31	B	2	B	12	B	22	B	32	C	2	C	12	C	22	C	32
5	D	2	D	12	D	22	D	32	E	2	E	12	E	22	E	32	F	2	F	12
6	F	22	F	32	G	2	G	12	G	22	G	32	H	2	H	12	H	22	H	32
7	I	2	I	12	I	22	I	32	B	3	B	13	B	23	B	33	C	3	B	13
8	B	23	B	33	C	3	B	13	B	23	B	33	C	3	C	13	C	23	C	33

² Encuesta Mundial del Color por sus siglas en inglés WCS; establece que los espacio de color se tabulan de acuerdo con el árbol del color propuesto por Munsell. Esto da como resultado un espacio de color que considera 330 colores considerando el blanco, negro y los espacios de gris intermedios como colores absolutos que miden la intensidad y equivalencia de brillantez del color.

Anexo I

Acotamiento Cromático Cultural
Etiquetas Léxicas Cromáticas.
Mtra. Claudia Susana López Cruz

SUJETO	COLOR 1		COLOR 2		COLOR 3		COLOR 4		COLOR 5		COLOR 6		COLOR 7		COLOR 8		COLOR 9		COLOR 10	
9	D	3	D	13	D	23	D	33	E	3	E	13	E	23	E	33	F	3	F	13
10	F	23	F	33	G	3	G	13	G	23	G	33	H	3	H	13	H	23	H	33
11	I	3	I	13	I	23	I	33	B	4	B	14	B	24	B	34	C	4	C	14
12	C	24	C	34	D	4	D	14	D	24	D	34	E	4	E	14	E	24	E	34
13	F	4	F	14	F	24	F	34	G	4	G	14	G	24	G	34	H	4	H	14
14	H	24	H	34	I	4	I	14	I	24	I	34	B	5	B	15	B	25	B	35
15	C	5	C	15	C	25	C	35	D	5	D	15	D	25	D	35	E	5	E	15
16	E	25	E	35	F	5	F	15	F	25	F	35	G	5	G	15	G	25	G	35
17	H	5	H	15	H	25	H	35	I	5	I	15	I	25	I	35	B	6	B	16
18	B	26	B	36	C	6	C	16	C	26	C	36	D	6	D	16	D	26	D	36
19	E	6	E	16	E	26	E	36	F	6	F	16	F	26	F	36	G	6	G	16
20	G	26	G	36	H	6	H	16	H	26	H	36	I	6	I	16	I	26	I	36
21	B	7	B	17	B	27	B	37	C	7	C	17	C	27	C	37	D	7	D	17
22	D	27	D	37	E	7	E	17	E	27	E	37	F	7	F	17	F	27	F	37
23	G	7	G	17	G	27	G	37	H	7	H	17	H	27	H	37	I	7	I	17
24	I	27	I	37	B	8	B	18	B	28	B	38	C	8	C	18	C	28	C	38
25	D	8	D	18	D	28	D	38	E	8	E	18	E	28	E	38	F	8	F	18
26	F	28	F	38	G	8	G	18	G	28	G	38	H	8	H	18	H	28	H	38
27	I	8	I	18	I	28	I	38	B	9	B	19	B	29	B	39	C	9	C	19
28	C	29	C	39	D	9	D	19	D	29	D	39	E	9	E	19	E	29	E	39
29	F	9	F	19	F	29	F	39	G	9	G	19	G	29	G	39	H	9	H	19
30	H	29	H	39	I	9	I	19	I	29	I	39	B	10	B	20	B	30	B	40
31	C	10	C	20	C	30	C	40	D	10	D	20	D	30	D	40	E	10	E	20
32	E	30	E	40	F	10	F	20	F	30	F	40	G	10	G	20	G	30	G	40
33	H	10	H	20	H	30	H	40	I	10	I	20	I	30	I	40	G	10	G	20
34	B	1	B	11	B	21	B	31	C	1	C	11	C	21	C	31	D	1	D	11
35	D	21	D	31	E	1	E	11	E	21	E	31	F	1	F	11	F	21	F	31
36	G	1	G	11	G	21	G	31	H	1	H	11	H	21	H	31	I	1	I	11
37	I	21	I	31	B	2	B	12	B	22	B	32	C	2	C	12	C	22	C	32
38	D	2	D	12	D	22	D	32	E	2	E	12	E	22	E	32	F	2	F	12
39	F	22	F	32	G	2	G	12	G	22	G	32	H	2	H	12	H	22	H	32
40	I	2	I	12	I	22	I	32	B	3	B	13	B	23	B	33	C	3	B	13
41	B	23	B	33	C	3	B	13	B	23	B	33	C	3	C	13	C	23	C	33
42	D	3	D	13	D	23	D	33	E	3	E	13	E	23	E	33	F	3	F	13
43	F	23	F	33	G	3	G	13	G	23	G	33	H	3	H	13	H	23	H	33
44	I	3	I	13	I	23	I	33	B	4	B	14	B	24	B	34	C	4	C	14
45	C	24	C	34	D	4	D	14	D	24	D	34	E	4	E	14	E	24	E	34

Anexo I

Acotamiento Cromático Cultural
Etiquetas Léxicas Cromáticas.
Mtra. Claudia Susana López Cruz

SUJETO	COLOR 1		COLOR 2		COLOR 3		COLOR 4		COLOR 5		COLOR 6		COLOR 7		COLOR 8		COLOR 9		COLOR 10	
46	F	4	F	14	F	24	F	34	G	4	G	14	G	24	G	34	H	4	H	14
47	H	24	H	34	I	4	I	14	I	24	I	34	B	5	B	15	B	25	B	35
48	C	5	C	15	C	25	C	35	D	5	D	15	D	25	D	35	E	5	E	15
49	E	25	E	35	F	5	F	15	F	25	F	35	G	5	G	15	G	25	G	35
50	H	5	H	15	H	25	H	35	I	5	I	15	I	25	I	35	B	6	B	16
51	B	26	B	36	C	6	C	16	C	26	C	36	D	6	D	16	D	26	D	36
52	E	6	E	16	E	26	E	36	F	6	F	16	F	26	F	36	G	6	G	16
53	G	26	G	36	H	6	H	16	H	26	H	36	I	6	I	16	I	26	I	36
54	B	7	B	17	B	27	B	37	C	7	C	17	C	27	C	37	D	7	D	17
55	D	27	D	37	E	7	E	17	E	27	E	37	F	7	F	17	F	27	F	37
56	G	7	G	17	G	27	G	37	H	7	H	17	H	27	H	37	I	7	I	17
57	I	27	I	37	B	8	B	18	B	28	B	38	C	8	C	18	C	28	C	38
58	D	8	D	18	D	28	D	38	E	8	E	18	E	28	E	38	F	8	F	18
59	F	28	F	38	G	8	G	18	G	28	G	38	H	8	H	18	H	28	H	38
60	I	8	I	18	I	28	I	38	B	9	B	19	B	29	B	39	C	9	C	19
61	C	29	C	39	D	9	D	19	D	29	D	39	E	9	E	19	E	29	E	39
62	F	9	F	19	F	29	F	39	G	9	G	19	G	29	G	39	H	9	H	19
63	H	29	H	39	I	9	I	19	I	29	I	39	B	10	B	20	B	30	B	40
64	C	10	C	20	C	30	C	40	D	10	D	20	D	30	D	40	E	10	E	20
65	E	30	E	40	F	10	F	20	F	30	F	40	G	10	G	20	G	30	G	40
66	H	10	H	20	H	30	H	40	I	10	I	20	I	30	I	40	G	10	G	20
67	B	1	B	11	B	21	B	31	C	1	C	11	C	21	C	31	D	1	D	11
68	D	21	D	31	E	1	E	11	E	21	E	31	F	1	F	11	F	21	F	31
69	G	1	G	11	G	21	G	31	H	1	H	11	H	21	H	31	I	1	I	11
70	I	21	I	31	B	2	B	12	B	22	B	32	C	2	C	12	C	22	C	32
71	D	2	D	12	D	22	D	32	E	2	E	12	E	22	E	32	F	2	F	12
72	F	22	F	32	G	2	G	12	G	22	G	32	H	2	H	12	H	22	H	32
73	I	2	I	12	I	22	I	32	B	3	B	13	B	23	B	33	C	3	B	13
74	B	23	B	33	C	3	C	13	B	23	B	33	C	3	C	13	C	23	C	33
75	D	3	D	13	D	23	D	33	E	3	E	13	E	23	E	33	F	3	F	13
76	F	23	F	33	G	3	G	13	G	23	G	33	H	3	H	13	H	23	H	33
77	I	3	I	13	I	23	I	33	B	4	B	14	B	24	B	34	C	4	C	14
78	C	24	C	34	D	4	D	14	D	24	D	34	E	4	E	14	E	24	E	34
79	F	4	F	14	F	24	F	34	G	4	G	14	G	24	G	34	H	4	H	14
80	H	24	H	34	I	4	I	14	I	24	I	34	B	5	B	15	B	25	B	35
81	C	5	C	15	C	25	C	35	D	5	D	15	D	25	D	35	E	5	E	15
82	E	25	E	35	F	5	F	15	F	25	F	35	G	5	G	15	G	25	G	35

SUJETO	COLOR 1		COLOR 2		COLOR 3		COLOR 4		COLOR 5		COLOR 6		COLOR 7		COLOR 8		COLOR 9		COLOR 10	
83	H	5	H	15	H	25	H	35	I	5	I	15	I	25	I	35	B	6	B	16
84	B	26	B	36	C	6	C	16	C	26	C	36	D	6	D	16	D	26	D	36
85	E	6	E	16	E	26	E	36	F	6	F	16	F	26	F	36	G	6	G	16
86	G	26	G	36	H	6	H	16	H	26	H	36	I	6	I	16	I	26	I	36
87	B	7	B	17	B	27	B	37	C	7	C	17	C	27	C	37	D	7	D	17
88	D	27	D	37	E	7	E	17	E	27	E	37	F	7	F	17	F	27	F	37
89	G	7	G	17	G	27	G	37	H	7	H	17	H	27	H	37	I	7	I	17
90	I	27	I	37	B	8	B	18	B	28	B	38	C	8	C	18	C	28	C	38
91	D	8	D	18	D	28	D	38	E	8	E	18	E	28	E	38	F	8	F	18
92	F	28	F	38	G	8	G	18	G	28	G	38	H	8	H	18	H	28	H	38
93	I	8	I	18	I	28	I	38	B	9	B	19	B	29	B	39	C	9	C	19
94	C	29	C	39	D	9	D	19	D	29	D	39	E	9	E	19	E	29	E	39
95	F	9	F	19	F	29	F	39	G	9	G	19	G	29	G	39	H	9	H	19
96	H	29	H	39	I	9	I	19	I	29	I	39	B	10	B	20	B	30	B	40
97	C	10	C	20	C	30	C	40	D	10	D	20	D	30	D	40	E	10	E	20
98	E	30	E	40	F	10	F	20	F	30	F	40	G	10	G	20	G	30	G	40
99	H	10	H	20	H	30	H	40	I	10	I	20	I	30	I	40	G	10	G	20

*Tabla AI 1 Asignación de colores de acuerdo con la paleta de colores de Munsell de acuerdo con el WCS
(Reiger, Kay y Khaterpal; 2007)*

Los resultados de la exploración experimental dan como resultado los siguientes datos:

Tabla AI 2 Asignación de etiquetas léxicas de acuerdo con la paleta de colores de Munsell correspondientes a la recopilación de datos del estudio exploratorio. (López, 2013)

De allí que se puede hacer el concentrado de las etiquetas mapeando en la paleta de munsell con las siguientes características Tabla AI 3 y figura AI 3

Etiquetas Léxicas Cromáticas Transversales (ELCT)	Etiquetas Léxicas Cromáticas Léxico-Específicas (ELCLE) propuestas	Etiquetas Léxicas Cromáticas Léxico-Específicas (ELCLE) adicionales	Etiquetas Léxicas Cromáticas Léxico-Específicas (ELCLE) no empleadas
1. Rojo	2. Naranja		
3. Amarillo	4. Azul Oscuro	5. Azul colonial	
6. Azul	Celeste	7. Azul cielo	Celeste
8. Verde	9. Violeta	10. Verde agua	Violeta
11. Blanco	12. Morado	13. Rosa Mexicano	
14. Negro	15. Rosa	16. Café	
	Marrón	17. Azul turquesa	Marrón
	18. Gris		

Tabla AI 3 Asignación de etiquetas léxicas de acuerdo con la paleta de colores de Munsell correspondientes a la recopilación de datos del estudio exploratorio. (López, 2013)

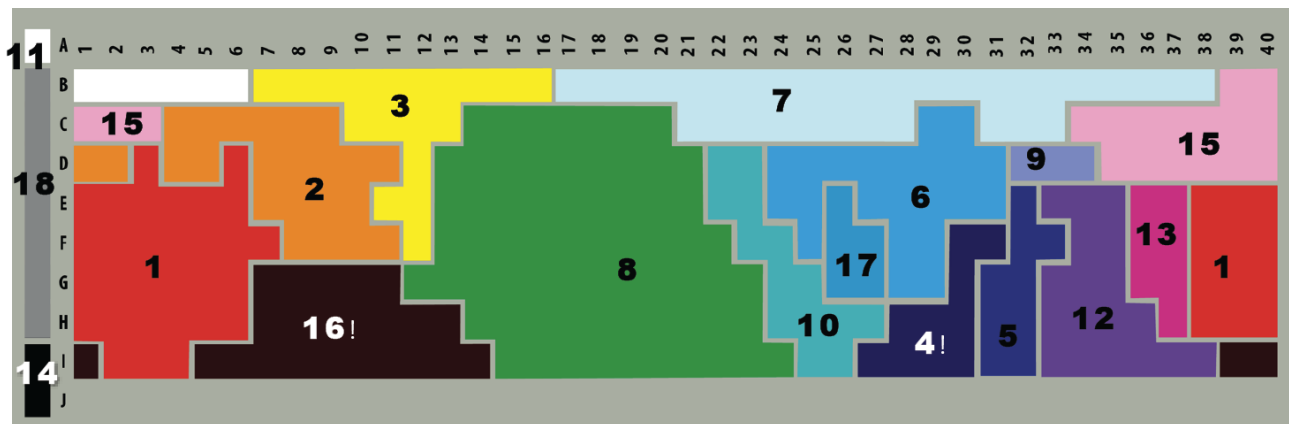


Figura AI 3 Mapeo en la paleta de Munsell de acuerdo con el WCS con resultados del estudio de etiquetas léxicas cromáticas para la zona norte del Valle de México (López, 2013)

Dando como resultado el listado de etiquetas léxicas cromáticas existentes en la zona norte del Valle de México:

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. Rojo | 10. Verde agua |
| 2. Naranja | 11. Blanco |
| 3. Amarillo | 12. Morado |
| 4. Azul Oscuro | 13. Rosa Mexicano |
| 5. Azul colonial | 14. Negro |
| 6. Azul | 15. Rosa |
| 7. Azul cielo | 16. Café |
| 8. Verde | 17. Azul turquesa |
| 9. Violeta | 18. Gris |

Este mapeo, sumado al estudio de umbrales cromáticos permitirá establecer los parámetros para el estudio de complejidad cromática, con el fin de delimitar el manejo cromático para el estudio cuasi experimental objeto del presente proyecto.

BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA

1. Artegas Jm; Capilla , Pascual Y Pujor, Jaime (2002) *Tecnología del Color*, Publ. Universitat de Valencia, España
2. Bass, Michael et al (2010) *Handbook of Optics*, McGraw Hill, USA
3. Berlin, Brent (1999) *Basic Color Themes: Their Universality and Evolution*, Center for the Study of Language and Inf., US
4. Birren, Faber (1984) *Color 6 Human Response: Aspects of light and Color Bearing on the Reaction of Living Things and the Welfare of Human Beings*, Wiley; US
5. Cantoni, Virgilio; Di Gesú, Vito; Setti, Alessandra; Tegolo, Domenico. (Editores) (1997) *Human and Machine Perception: Information Fusion*, Springer, US
6. Chalupa M Leo y Werner Leon, Editores (2003) *The Visual Neosciences, 2 Volume Set*, The MIT Press, US
7. Changizi, Mark (2010) *The Vision Revolution: How the latest research Overturns Everything we Thought we Know About Human Vision*, BenBella Books, US
8. Cook, Alton Y Fleury, Robert (2000) *Type and Color, A Handbook of Crative Combinations*, Rockport Publishers, México D.F. México.
9. Costa, Joan (2003) *Diseñar para los Ojos*, Grupo Editorial Design, Bolivia.
10. Davidoff Jules (1991) *Cognition Through Color* (Issues in the Biology of Language and Cognition), The MIT Press, US
11. Desp-Langley, Brigitta & Langley, Keith (2010) *The importance of color perception to animals and Man*, (Neuroscience Research Progress), Nova Science Publishers Inc, US
12. Evans Ralph M (1974) *The perception of color*, John Wiley & Sons Inc, US
13. Facultad De Bellas Artes (2003) *Color: Reflexiones*, Universidad de Bogotá, Colombia,
14. Fraser, Tom Y Banks, Adam (2004) *Designer's Color Manual: The Complete Guide to Color Theory and Application*, Chronicle Books, EUA.
15. Gardner, J.L.; Merriam, E.P ; Movshon, J.A.; Heeger D.J. (2008) *Maps of Visual Space in Human Occipital Cortex are retinotopic not Spaciotopic*, U.S. National Library of Medicine, US
16. Gazzaniga, Michael (2009) *The Cognitive Neurosciences*, The MIT Press, US
17. Gazzaniga, Michael; Ivry, Richard; Manguin, George (2008) *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*, W.W. Norton & Company, US
18. Genfurth Karl R (2001) *Color Vision: From Genes to Perception*, Cambridge University Press, US
19. Gerstner, Karl (1990) *Forms of Color: The interaction of Visual Elements*, The MIT Press, US
20. Goldstein, Bruce (2005) *Sensación y Percepción*, Ed. Thompson, México.
21. Grossberg, ST (1982) *Studies of Mind and Brain: Natural Principles of Learning, Perception, Development, Cognition and Motor Control*, Springer, US
22. Guerrietsen, Franz (1975) *Theory and Practice of Color, A Color Theory Based in Laws of Perception*, Van Nostrand Reinhold, EUA.
23. Hardin C; Maffi, Luisa (Editors) (1997) *Color Categories en Thought an Language*, Cambridge University Press, US
24. Hardin, C.L. (1988) *Color for Philosophers: Unweaving the Rainbow*, Hackett Publishing Company, US
25. Hardy Leahey, Thomas; Jackson Harris, Richard (2000) *Learning and Cognition*, Prentice hall, US
26. Heller, Eva (2005) *Psicología del Color, Cómo Actúan los Colores Sobre los Sentimientos y la Razón*, Gustavo Gili, Barcelona, España.
27. Hernández Sampieri, Roberto, et al (2003) *Metodología de la Investigación*, Ed. Mc Graw Hill, México.
28. Hoffman David (1998) *Visual Intelligence, How we create what we see*, Norton, EUA.
29. Ings, Simon (2008) *A Natural History of Seeing: The Art and Science of Vision*, W.W. Norton & Company, US

30. Kanwisher, Nancy; Duncan, John (Editores) (2004) *Functional Neuroimaging of Visual Cognition* (Attention and Performance Series), Oxford University Press, US
31. Kendall, Robert (2001) *The Electronic Word: Techniques and Possibilities for Interactive Multimedia Literature*, en The New Media Reader CD-ROM, The MIT Press, Cambridge, EUA.
32. Kuheni, Rolf (2003) *Color Space, and It's Divisions*; John Wiley and Sons, Inc; USA
33. Kerlinger, Fred; Lee, Howard (2002) *Investigación del Comportamiento, Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*, MacGraw Hill Interamericana, México.
34. Kerlov, Isaac, Rosebush, Judson (2001) *Computer Graphics for Designers and Artists*, en The language of new media, MIT Press, Cambridge, EUA.
35. Knoblich, Günther; Thornton, Ian; Grosjean, Marc; Shiffar, Maggie (Editores) (2005) *Human Body Perception from the Inside Out* (Advances in Visual Cognition), Oxford University Press, US
36. Kopaks, Jeanne, (2003) *Color in Three-Dimensional Design*, Mc Graw Hill Professional, US
37. Krees, Gunther (1998) *Visual and verbal modes of representation in electronically mediated communication: the potentials of new forms of text*, en Page to Screen, Ediciones Routledge, New York, EUA.
38. Küppers, Harald (2005) *Fundamentos de la Teoría de los Colores*, Gustavo Gilli, México.
39. Lampert, Gary B (1998) *God's Web Site: Light, Color and Perception*, Medicine Bear Publishing, US
40. Landy, Muchel; Maloney, Laurence; Pavel, Micha (Editores) (1995) *Exploratory Vision: The Active Eye*, (Springer Series in Perception Engineering), Springer, US
41. Landy, Muchel; Movshon, J Anthony (Editores) (1991) *Computational Models of Visual Processing*, The MIT Press, US
42. Martínez Michael (2009) *Learning and Cognition: The Design of the Mind*, Allyn & Bacon, US
43. Maund, Barry (1995) *Colours: Their Nature and Representation*, Cambridge University Press, US
44. McLaury, Robert (1997) *Color and Cognition in Mesoamerica: Constructing Categories as Vantage*, University of Texas Press, US
45. Medeiros, John (2006) *Cone Shape And Color Vision: Unification of Structure and Perception*, Fifth Estate, US
46. Montgomery, Douglas C. (2003) *Diseño y Análisis de Experimentos*, Ed. Limusa Wiley, México.
47. Morgan, David (2007) *Essentials of Learning and Cognition*, Waveland Printers Inc., US
48. Movshon, J.A.; Lennie, P (2005) *Coding Color and Form in the Geniculostriate Visual Pathway*, U.S. National Library of Medicine, US
49. PAJARES, F.; HARTLEY, J. Y VALIANTE, G. (2001) *Response Format in writing Self-Efficacy Scales. Greater discrimination increases prediction. Measurement and evaluation in counseling and development*. 33, 4, 214-221.
50. Reagan, David M. (2000) *Human Perception of Objects: Early Visual Processing of Spatial Form Defined by Luminance, Color, Texture, Motion and Binocular Disparity*, Sianuer Associates, US
51. Reiser A, Gagne M. Robert (1983) *Selecting Media for Instruction*, Edit. Educational Technology Pubns, EUA.
52. Riley II; Charles (1995) *Color Codes: Modern Theories of Color in Philosophy, Painting and Architecture, Literature, Music and Psychology*, UPNE, US
53. Shadish, William; Cook, Thomas; Campbell, Donald (2001) *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*, Wadsworth Publishing, US
54. Solomon, Gavriel (1994) *Interaction of Media, Cognition, and Learning: An Exploration of How Symbolic Forms Cultivate Mental Skills and Affect Knowledge Acquisition*, Routledge, US
55. Solomon, Gavriel (1996) *Distributed Cognition: Psychological and Educational Considerations*, (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives), Cambridge University Press, US
56. Thompson, Evan (1994) *Colour Vision: A Study in Cognitive Science and Philosophy of Science*, Routledge, US
57. Tufte, Edward (1990) *Envisioning Information*, Graphic Press, Cheshire, Connecticut, EUA.

58. Tufte, Edward (1997) *Visual Explanations*, Graphic Press, Cheshire, Connecticut, EUA.
59. Valberg, Arne (2005) *Light, Color, Vision*; John Wiley and Sons, Inc; USA
60. Wallisch, P; Movshon, J.A. (2008) *Structure and Function come Unglued in the Visual Cortex*, U.S. National Library of Medicine, US
61. Wong, Wicius (2005) *Principios del Diseño en Color*, Gustavo Gili, Barcelona, España.
62. Wood, David, (2000) *Cómo piensan y Aprenden los Niños*, Contextos Sociales del Desarrollo Cognoscitivo, Siglo XXI, México.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS PROPUESTAS

1. [En Línea] Alonso Oliva, Juan Luís; Gutiérrez Fernández, David; López Santa Cruz, Víctor; Torrecilla Peñuela, Javier (1998). *El Mundo De La Enseñanza Asistida Por Ordenador En Educación Primaria; Especialidad En Educación Primaria; Escuela Universitaria De Magisterio De Toledo Universidad De Castilla La Mancha, España*. Recuperado marzo 2010. Disponible en: [Http://www.Uclm.es/Profesorado/Ricardo/Webnntt/Bloque%202/Eao.Htm](http://www.Uclm.es/Profesorado/Ricardo/Webnntt/Bloque%202/Eao.Htm)
2. [En Línea] De Moura Castro, Claudio, (2007) *La Educación En La Era De La Información: Promesas Y Frustraciones*, Artículo De Revista, Recuperado Mayo 2, 2007. Disponible en: <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/169609.la-educacion-en-la-era-de-la-informacion.html>
3. [En Línea] Stephen Heppell, Carole Chapman, Richard Millwood, Mark Constable, Jonathan Furness Et Al (2004) *Building Learning Futures*. Recuperado Mayo 2, 2007 Disponible en: [Http://Rubble.Ultralab.Net/Cabe](http://Rubble.Ultralab.Net/Cabe)
4. [En Línea] Munilla, Gloria; Ferro, Elena; García, David (2004). *Seguimiento Y Evaluación De Plataformas Virtuales Para La Difusión, Documentación Y Comunicación De Instituciones Culturales Y Del Patrimonio*. In3: Uoc. (Discussion Paper Series: Dp04-002) Recuperado Marzo 1, 2007. Disponible en: [Http://www.Uoc.Edu/In3/Dt/20408/Index.Html](http://www.Uoc.Edu/In3/Dt/20408/Index.Html)
5. [En Línea] The Institute For The Advancement Of Research In Education (IARE) (2003) *Graphic Organizers: A Review Of Scientifically Based Research*, At Ael, Oregon, Usa, Pp. 48 Recuperado Mayo 2, 2007, Disponible En: www.Inspiration.Com
6. [En Línea] Arribas, Martín (2004), *Diseño Y Validación De Cuestionarios*, En *Matronas Profesión* 2004; Vol. 5, N° 17 , Recuperado 21 De Febrero, 2007, Disponible En: [Http://www.Enferpro.Com/Documentos/Validacion_Cuestionarios.Pdf](http://www.Enferpro.Com/Documentos/Validacion_Cuestionarios.Pdf)
7. [En Línea] Avilés (2003) *Teorías del Cognoscitivismo*, Recuperado enero 2010. Disponible En: [Http://www.Pucpr.Edu/Facultad/Ejaviles/Ed%20627%20pdf%20files/Fundamentos%20psicol%C3%B3gicos%20del%20curr%C3%ADculo%20-%20cognoscitivismo.Pdf](http://www.Pucpr.Edu/Facultad/Ejaviles/Ed%20627%20pdf%20files/Fundamentos%20psicol%C3%B3gicos%20del%20curr%C3%ADculo%20-%20cognoscitivismo.Pdf)
8. [En Línea] Ballesteros, Soledad (1999) *Memoria Humana: Investigación Y Teoría*. *Pshicothema* Año/Vol. 11, Número 004, Universidad De Oviedo, Oviedo, España. Recuperado enero 2010. Disponible en: [Http://Redalyc.Uaemex.Mx/Redalyc/Pdf/727/72711401.Pdf](http://Redalyc.Uaemex.Mx/Redalyc/Pdf/727/72711401.Pdf)
9. [En Línea] Bianchini, Adelaide (2006). *Conceptos Y Definiciones De Hipertexto*. Departamento De Computación Y Tecnología. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. Recuperado octubre 23, 2006, Disponible En: [Http://www.Ldc.Usb.Ve/~Abianc/Hipertexto.Html](http://www.Ldc.Usb.Ve/~Abianc/Hipertexto.Html)
10. [En Línea] Bustillo Porro, Vicenta (2002) *Sociedad, Educación E Informática*, Universidad Complutense De Madrid, Octubre 2002, Recuperado Mayo 2, 2007, Disponible En: [Http://www3.Usal.Es/~Teoriaeducacion/Rev_Numero_06_2/N6_02_Art_Bustillo.Htm#_Ftn5.Html](http://www3.Usal.Es/~Teoriaeducacion/Rev_Numero_06_2/N6_02_Art_Bustillo.Htm#_Ftn5.Html)
11. [En Línea] Cañas, Alberto; Badilla, Ekeonora (2005) *Pensum No Lineal, Un Propuesta Innovadora Para El Diseño De Planes De Estudio*, Revista Electrónica "Actualidades Investigativas En Educación", Universidad De Costa Rica, Issn 1409-4703, Costa Rica. En: [Http://Redalyc.Uaemex.Mx/Redalyc/Pdf/447/44759902.Pdf](http://Redalyc.Uaemex.Mx/Redalyc/Pdf/447/44759902.Pdf)
12. [En Línea] Castellanos Baena, Mª Concepción (2001) *Disociación En La Memoria De Trabajo Viso-Espacial*, Dpto. De Psicología Experimental Y Fisiología Del Comportamiento, Facultad De Psicología, Universidad De Granada, España. Recuperado enero 2010. Disponible en: [Http://Servidor.Ugr.Es/~Neurocogweb/Tesinacastellanos.Pdf](http://Servidor.Ugr.Es/~Neurocogweb/Tesinacastellanos.Pdf)
13. [En Línea] Colodrón, Mª Francisca (2004) *Psicología Educativa*. Recuperado enero 2010. Disponible En: [Http://www.Cop.Es/Colegiados/M-02744/](http://www.Cop.Es/Colegiados/M-02744/)

14. [En Línea] Craik, Fergus I.; Lockhart, Robert S. (1972) *Levels Of Processing: A Framework For Memory Research*. Journal Of Verbal Learning & Verbal Behavior. Dec Vol Vol. 11(6) 671-684, Recuperado noviembre 2009. Disponible En: [Http://Psycnet.Apa.Org/Index.Cfm?Fa=Buy.Optiontobuy&Id=1973-20189-001](http://Psycnet.Apa.Org/Index.Cfm?Fa=Buy.Optiontobuy&Id=1973-20189-001)
15. [En Línea] Díaz Barriga, Frida, Hernández Rojas, Fernando (1999) *Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo. Una Interpretación Constructivista*; Instituto Latinoamericano De La Comunicación Educativa Recuperado octubre 2009. Disponible en:[Http://Redescolar.Ilce.Edu.Mx/Redescolar/Biblioteca/Articulos/Pdf/Estrate.Pdf](http://Redescolar.Ilce.Edu.Mx/Redescolar/Biblioteca/Articulos/Pdf/Estrate.Pdf)
16. [En Línea] Duarte Ana (2002) *La Enseñanza Programada Y Simulación, Serie Diseño De Materiales Y De Entornos Tecnológicos De Formación, Tecnología Educativa*, Dep. Pedagogía, Universitat De Huelva, España. Recuperado noviembre 2009. Disponible en:[Http://Www.Sre.Urv.Es/Formacio/Master/Pdf/Bloqueii/B2t4.Pdf](http://Www.Sre.Urv.Es/Formacio/Master/Pdf/Bloqueii/B2t4.Pdf)
17. [En Línea] Errtmer Y Newby (1993) *Conductismo, Cognitivismo Y Constructivismo: Una Comparación De Los Aspectos Críticos Desde La Perspectiva Del Diseño De Instrucción*, Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico De Caracas; Venezuela, Recuperado enero 2010. Disponible En:[Http://Crisiseducativa.Files.Wordpress.Com/2008/03/Conductismo_Cognitivismo_Constructivismo.Pdf](http://Crisiseducativa.Files.Wordpress.Com/2008/03/Conductismo_Cognitivismo_Constructivismo.Pdf)
18. [En Línea] Fascaroli, Manuel. (2002) *La Sociedad De La Información Y El Futuro De Los Diarios En Internet: Hacia El Establecimiento De Las Características Como Medio*. Revista Latina De Comunicación. No. 48. Marzo, 2002. La Laguna. Tenerife. Recuperado noviembre 2009. Disponible En: [Http://Www.Ull.Es/Publicaciones/Latina/2002/Latina48marzo/4809fascaroli.Html](http://Www.Ull.Es/Publicaciones/Latina/2002/Latina48marzo/4809fascaroli.Html)
19. [En Línea] Heinz- Flechsig, Karl Schiefelbein Ernesto (2003) *Instrucción Programada*, Portal Educativo De Las Américas, Recuperado noviembre 2009. Disponible en: [Http://Www.Educoas.Org/Portal/Bdigital/Contenido/Interamer/Interamer_72/Schiefelbein-Chapter13new.Pdf](http://Www.Educoas.Org/Portal/Bdigital/Contenido/Interamer/Interamer_72/Schiefelbein-Chapter13new.Pdf)
20. [En Línea] Lamarca L. María De Jesús (2006) *Hipertexto, El Nuevo Concepto De Documento En La Cultura De La Imagen*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense De Madrid. España. Recuperado octubre 2009. Disponible en: [Http://Hipertexto.Info/Docuementos/Hipermedia.Htm](http://Hipertexto.Info/Docuementos/Hipermedia.Htm)
21. [En Línea] Lázaro Lorente, Luis Miguel (1997) *Enredados En La Red: Internet Como Fuente En La Investigación En Educación Comparada; Revista Española De Educación Comparada*, Issn 1137-8654, N° 3, 1997 , Pags. 83-106
22. [En Línea] Maldonado Valencia, María Alejandra (2008) *Perspectivas, Ventajas Y Requisitos Del Aprendizaje Significativo*. Recuperado noviembre 2009. Disponible En:[Http://Www.Espaciologopedico.Com/Articulos2.Php?Id_Articulo=241](http://Www.Espaciologopedico.Com/Articulos2.Php?Id_Articulo=241)
23. [En Línea] Manchón, Eduardo. (2006) *Donald Norman O La Relación Entre La Psicología Cognitiva Y El Diseño De Interfaces*. Alzado.Org, Recuperado octubre 2006. Disponible en: [Http://Www.Alzado.Org/Articulo.Php?Id_Art=147](http://Www.Alzado.Org/Articulo.Php?Id_Art=147)
24. [En Línea] Manero Iglesias; Borja (2003) *Estudio De La Propuesta Ims De Estandarización De Enseñanza Asistida Por Computadora*. Informe Técnico, Departamento De Sistemas Informáticos Y Programación. Universidad Complutense De Madrid, España. Recuperado septiembre 2009. Disponible en: [Http://Www.Fdi.Ucm.Es/Profesor/Borja/Informe%20tecnico.Pdf](http://Www.Fdi.Ucm.Es/Profesor/Borja/Informe%20tecnico.Pdf)
25. [En Línea] Martínez Luís ;Herrera Carol; Valle Judith; Vásquez Marta (2003) *Memoria De Trabajo Fonológica En Preescolares Con Trastorno Específico Del Lenguaje Expresivo*, Universidad De Chile, Psykhe, 2003, Vol.12, N° 2, 153-162, Copyright 2003 By Psykhe, Issn 0717-0297. Recuperado septiembre 2009, Disponible en: [Http://Mtl.Fonoaud.Utalca.Cl/Docs/Documentos/Lmartinez/Psykhe_Tel_2003.Pdf](http://Mtl.Fonoaud.Utalca.Cl/Docs/Documentos/Lmartinez/Psykhe_Tel_2003.Pdf)
26. [En Línea] Martínezs. José Manuel; Hiler. G. José Ramón. (2006) *Modelado De Documentación Multimedia E Hipermedia*. Recuperado Noviembre 8, 2006. Disponible En: [Http://Www.Ucm.Es/Info/Multidoc/Multidoc/Revista/Cuad-7/Artmulti.Htm](http://Www.Ucm.Es/Info/Multidoc/Multidoc/Revista/Cuad-7/Artmulti.Htm)
27. [En Línea] Montero, H. Yusef.(2002) *Diseño Hipermedia Centrado En El Usuario..* Grupo Ccimago. Universidad De Granada. España. Publicado Diciembre 1, 2002. Recuperado Noviembre 8, 2006. Disponible En: [Http://Nosolousabilidad.Com/Articulos/Hipermedia.Htm](http://Nosolousabilidad.Com/Articulos/Hipermedia.Htm)
28. [En Línea] Pérez, A. Tomás, Gutiérrez J. López R. Et Al, (2001) *Hipermedia, Adaptación, Constructivismo E Instructivismo. Inteligencia Artificial*. Revista Iberoamericana De Inteligencia Artificial. No. 12 Pp. 29-38 Recuperado Noviembre 8, 2006. Disponible En: [Http://Www.Aepia.Dsic.Upv.Es/](http://Www.Aepia.Dsic.Upv.Es/)

29. [En Línea] Rodríguez Palmero, Ma. Luz (2004) *La Teoría Del Aprendizaje Significativo*. Centro De Educación A Distancia (C.E.A.D.). C/ Pedro Suárez Hdez, S/N. C.P. N° 38009, Santa Cruz De Tenerife. España. Recuperado enero 2010. Disponible en: [Http://Cmc.lhmc.us/Papers/Cmc2004-290.Pdf](http://Cmc.lhmc.us/Papers/Cmc2004-290.Pdf)
30. [En Línea] San Martín, Alonso (2005) *La Digitalización De La Enseñanza O El Sueño Del Aprendiz Electrónico*, Teoría De La Educación, Issn 1130-3743, N° 17, 2005 , Pags. 157-184 Recuperado mayo 2010. Disponible en [Http://Dialnet.Unirioja.Es/Servlet/Articulo?Codigo=1312982](http://Dialnet.Unirioja.Es/Servlet/Articulo?Codigo=1312982)
31. [En Línea] Peirats, José; Sales, Cristina; San Martín Angel (2009) Un "Portátil Por Estudiante" Como Argumento De Disputa Política En La Sociedad Digital, Localización: Educatio Siglo Xxi: Revista De La Facultad De Educación, Issn 1699-2105, N°. 27, 2, 2009 (Ejemplar Dedicado A: La Escuela En La Sociedad Digital), Pags. 53-69 *Recuperado mayo 2010. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3114444>*
32. [En Línea] Soria Aznar ,Marisol; Jiménez, Ignacio; Fanlo; Ana Julia; Escanero Marcen, Jesús Fernando. (2006) El Mapa Conceptual: Una Nueva Herramienta De Trabajo. Diseño De Una Práctica Para Fisiología, Dep. Farmacología Y Fisiología. Facultad De Ciencias De La Salud Y El Deporte, Universidad De Huesca Y Dep. Farmacología Y Fisiología. Facultad De Medicina, Universidad De Zaragoza. España.
En:[Http://Www.Unizar.Es/Eees/Innovacion06/Comunic_Publi/Bloque_Iv/Cap_Iv_5.Pdf](http://Www.Unizar.Es/Eees/Innovacion06/Comunic_Publi/Bloque_Iv/Cap_Iv_5.Pdf)
33. [En Línea] Universidad Inca Gracilazo De La Vega (2006) *Cognoscitivismo*, Instituto De Capacitación Docente, Perú. Recuperado mayo 2010. Disponible en: [Http://Www.Humanresearchgroup.Org/Materiales_Y_Recursos/lcd%20016-05%20cognoscitivismo.Pdf](http://Www.Humanresearchgroup.Org/Materiales_Y_Recursos/lcd%20016-05%20cognoscitivismo.Pdf)

Anexo II

Umbrales Cromáticos. La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

Este es el segundo estudio exploratorio realizado con el fin de establecer los parámetros cromáticos necesarios para el diseño del estudio cuasi-experimental que es el objetivo principal de este proyecto de investigación. Esta investigación tiene como finalidad el determinar la existencia de escalas cromáticas que permitan reconocer la diferencia cromática mínima notable para establecer las gamas a partir de las cuales se continuará con la siguiente fase de la investigación. Originalmente se establecen tres pruebas cromáticas básicas con el fin de explorar los variados roles del color en la percepción del entorno desde diversas perspectivas:

- **Anexo I. Agrupamiento por etiquetas léxicas cromáticas**
- **Anexo II. Umbrales cromáticos perceptibles**
- **Anexo III. Complejidad Cromática**

Umbrales cromáticos perceptibles

Esta prueba se lleva a cabo para conocer el diferencial categórico cromático, por medio del agrupamiento de las pruebas con las etiquetas léxicas correspondientes a las categorías y verificando las pruebas de colores percibidos en las categorías correspondientes. Esto se lleva a cabo por medio de la evaluación de triadas de colores en las que uno de ellos es el color de referencia, mientras que el otro es el color a ser emparejado. (Pacchiarotti, 2009; Valenzuela, 2008; Winawer, et al, 2008; Álvarez, 2008; Kay y Regier, 2007; Robertosn, 2005; Özgen, 2004)

Se plantaron diseños básicos que consideraban la teoría como base para la división de los hue. Sin embargo en el momento de estructurar de las pruebas para los umbrales cromáticos, se

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

encontró que debía existir una escala cromática que óptimamente pasaría por la diferenciación de los tonos básicos – Hue¹ – Sin embargo dicha escala está muy controvertida y no existe una sola que se reconozca como la que es válida para todos los individuos independientemente de su raza, ubicación y entorno. Desde el siglo 17 se han hecho intentos de establecer escalas y sólidos que representen de una forma lógica las relaciones entre las variaciones de color. Todas ellas han sido propuestas de relación perceptual que intentaban establecer, en la ausencia de un verdadero conocimiento de las relaciones entre los valores cromáticos; una relación coincidente entre los estímulos vistos en situaciones controladas y de acuerdo con una percepción visual determinada. (Kuehni, 2003) Las principales escalas de acuerdo con Bass (et al, 2010), Valberg (2005) y Kuehni, (2003) son psicológicas y se establecen con base en los atributos perceptuales del color.

Para situaciones en las que la percepción del color es controlada – entorno uniformemente y acromáticamente neutro y una fuente de luz controlada y definida – tres atributos de color son suficientes definir el color percibido en un objeto. Sin embargo, Kuehni (2003) sostiene que es posible que las percepciones de Hue estén mejor ordenadas en un círculo y que el atributo de Hue es una función bidimensional del color. Adicionalmente, Bass, Valberg y Kuehni hacen particular énfasis en que tanto las escalas cromáticas psicológicas como las psicofísicas continúan incompletas y por determinar. (Bass et al, 2010; Valberg, 2005; Kuehni, 2003)

Dado lo anterior se decidió elaborar una escala cromática que se probara con individuos del entorno en el que se llevaría a cabo el resto de la investigación. A saber, estudiantes universitarios, entre los 19 y 25 años de edad, población urbana de clase media – media alta; en un entorno universitario y condiciones de laboratorio controladas.

Las escalas se construyeron ajustando el cambio de Hue de acuerdo con los siguientes valores:

Hue	Saturation / Chroma*	Light / Brightness ^{2*}
n modificación	100	100

¹ Hue es la traducción de tono, sin embargo para las finalidades del proyecto resulta más claro emplear el nombre en inglés al ser un término que no se presta a la confusión como la que existe entre las etiquetas léxicas tono y color que en el español se emplean indistintamente pero que para fines de investigación de color en óptica, neuropsicología, psicología cognitiva y diseño; significa conceptos completamente diferentes y que son valores distintos de los chromas a emplear.

² Los valores presentados son los grados de separación entre hue considerando 360 como los grados posibles dado que los hue están acomodados en un círculo, como ya se señaló anteriormente.

Tabla AII 1.1 Cambio de valores de Hue

En donde n es equivalente a los grados correspondientes a la modificación del hue.

La literatura sugiere que la apreciación de la diferencia cromática mínima perceptible (DCMP) es de 6 grados entre cada hue a ser presentado, en una comparación directa de escalas (Caivano, 2007, 2006, 2004, 2003; Wong, 2005; Fraser y Banks, 2004; Artegas, 2002; Pérez, 2000; Caivano, Ávila y Doria; 1998; Coock y Fleury, 1989, Guerristen, 1975) Esta división se establece considerando el rojo³ como el cero y el punto de partida y final del mismo. Los otros hitos establecidos cada 120 grados son el verde en los 120 y el azul en los 240 grados respectivamente.

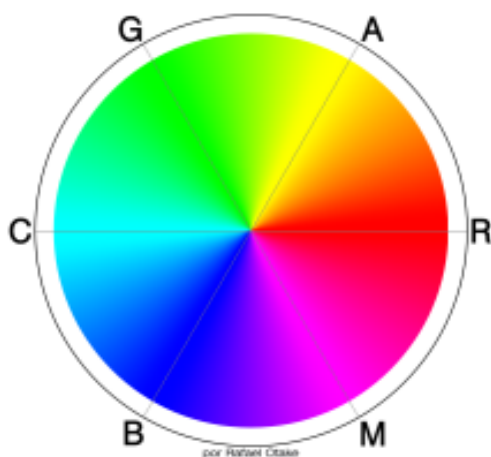


Figura 1 Círculo Cromático con los Primarios Luz RGB (Otake, 2010)

Al establecer la escala cada seis grados se pudo apreciar que ocurría lo que se ha denominado “clusters” cromáticos perceptuales. Estos se presentan cuando se hace una división regular de los hue, buscando coincidir con la teoría. Dichos *clusters* cromáticos impiden que se aprecie la diferencia entre los distintos segmentos cromáticos, principalmente en el verde y en las zonas cercanas a los otros dos primarios luz, como se muestra en la figura 2

³ El sistema adoptado inicialmente es el RGB ya que los dispositivos móviles consideran una salida y composición de color que tiene que ver con la variación de estos tres colores llamados primarios luz.

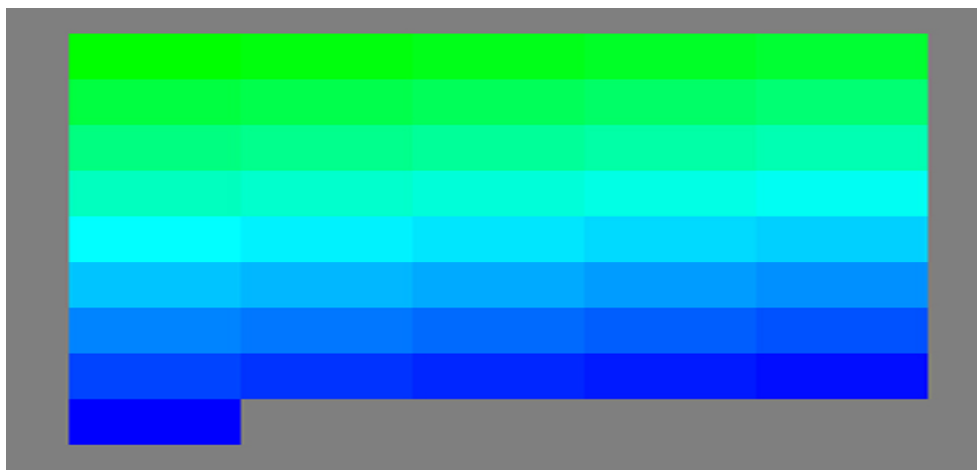


Figura 2 Escala cromática cada seis grados en el hue, con clusters cromáticos perceptibles en el verde y el azul
(López, 2011)

Al buscar la explicación para la presencia de los *clusters*, se encontró que las razones están en la fisiología del ojo humano. Esta falta de diferenciación está originada la sensibilidad que presentan los conos del ojo humano. El ojo humano tiene dos tipos de receptores con características diferentes: los conos y los bastones. Cada uno de ellos tiene diferentes propiedades que afectan la percepción del contexto. Adicionalmente tienen una distribución diferente a lo largo de la pared de la retina.

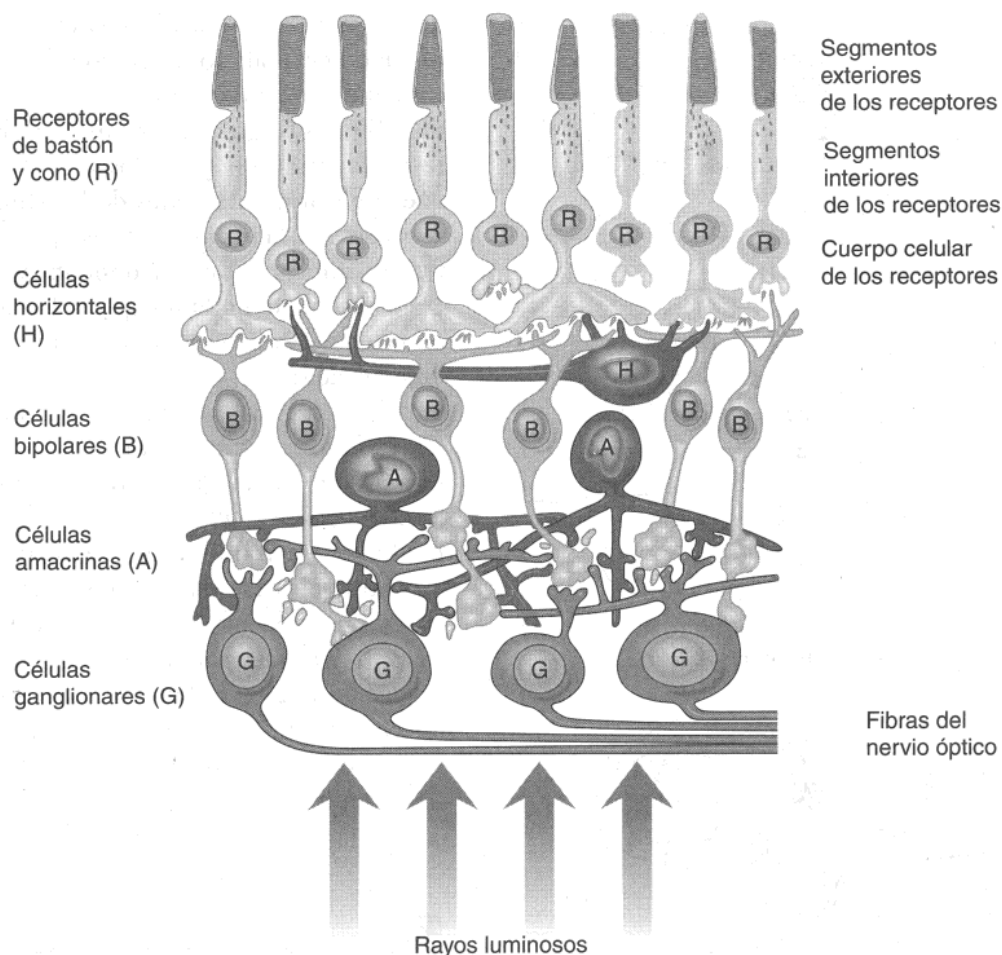


Figura 3 Segmento de retina y las cinco clases principales de células. (Goldstein, 2005)

Dentro de la retina existen aproximadamente 125 millones de foto receptores en los tipos. La retina se encuentra conformada por cinco clases principales de células y las conexiones entre ellas. Las exteriores tienen sustancias químicas que son sensibles a la luz y que activan señales de respuesta a los estímulos luminosos. (Goldstein, 2005; Santos, 2003) Estos conos y bastones están asociados a células transductoras que les permiten convertir los estímulos de energía luminosa en estímulos eléctricos que viajan a través del nervio óptico y son distribuidos por el núcleo geniculado lateral para llegar finalmente a la corteza cerebral.

Cada una de las células es capaz de percibir una onda de diferente longitud. Anteriormente eran llamados conos RGB, pero actualmente se sabe que son receptores de longitudes de ondas pequeñas, medianas y largas; mismas que corresponden en sus puntos máximos con las

longitudes de onda de los colores reflejados como primarios luz RGB; pero actualmente se denominan SML⁴, como se muestra en la figura 4

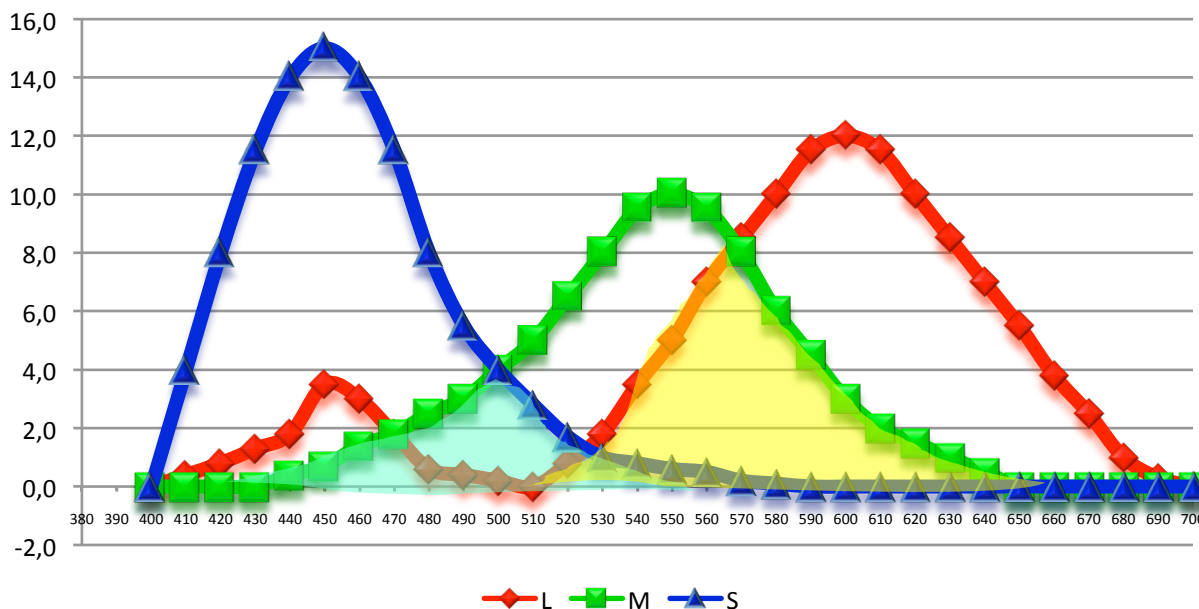


Figura 4 Curvas de percepción de luz en los conos correspondientes a las longitudes S, M y L (López, 2011)

Como consecuencia de estas ondas, y como se observa en la gráfica; las ondas de frecuencia S y M se empalman en una zona bajo la curva de la parábola, lo que hace que el verde sea particularmente perceptible en la zona de la curva S. Así mismo, la zona de la curva L está compartiendo área bajo la curva con la onda M, lo que hace que se tenga mayor agudeza o percepción en los verdes que de los otros colores. Adicionalmente se observa que las zonas de las ondas S y L llegan a picos más altos que el verde, lo cual puede explicar los *clusters* en los primarios B y R.

Tomando esto en cuenta, se generaron varios modelos de gradación para verificar las escalas, estableciendo las progresiones de grados de hue cada 10 grados de hue respetando saturación/Chroma y Brillo/Luminosidad siempre a 100 puntos totales de valor. Las figuras 5ª, 5b y 5c muestra la escala de variación cada 10 grados de hue, en la que es perfectamente visible una zona de clusters cromáticos (CCR) que se presentan principalmente en la zona de los verdes, pero también en la zona de rojos y azules.

⁴ SML de sus nombres en inglés Small, Medium and Large.

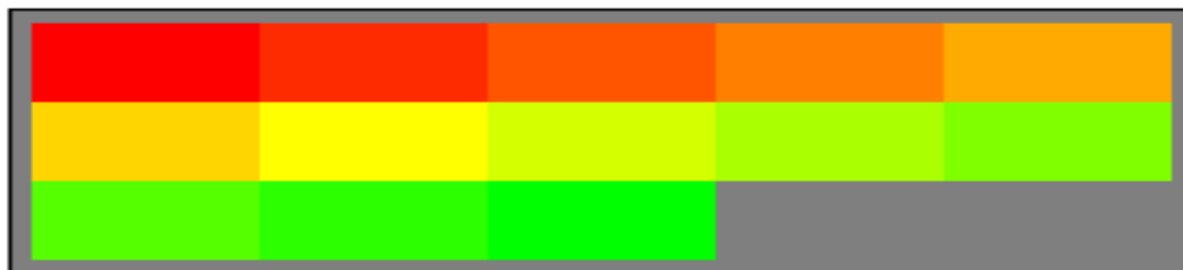


Figura 5a Cambios cada 10 grados de Rojo a Verde (López, 2011)

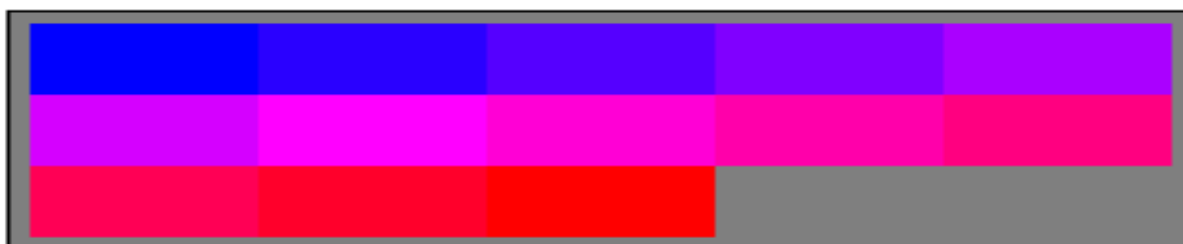


Figura 5b Cambios cada 10 grados de Azul a Rojo (López, 2011)

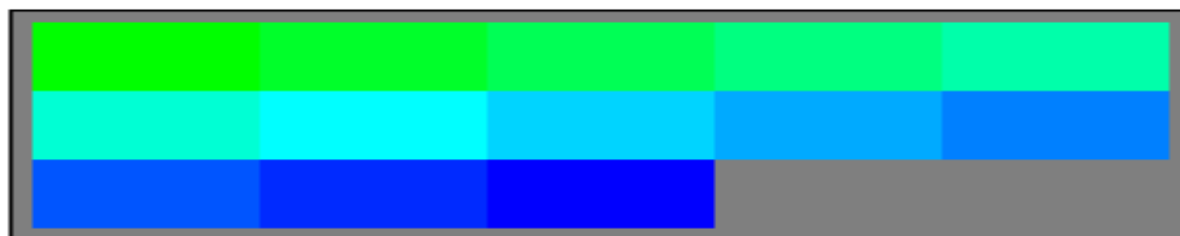


Figura 5c Cambios cada 10 grados de Verde a Azul (López, 2011)

En las figuras 5^a se aprecian clusters principalmente en las zonas de los verdes, sin embargo también presenta clusters en las zonas de los rojos con muy poca variación perceptible. Sin embargo presenta grandes brinco en los diferenciales cromáticos perceptibles en las zonas de los rojos y naranjas que cambian hacia el amarillo. Existen dos razones para esto, los conos de onda larga tienen su máximo perceptual en las zonas cercanas al rojo puro del espectro de RGB y el amarillo ha sido considerado como un primario más en las escalas de primarios opuestos dado que presentan una mayor gama de explicación a la mezcla y cambio de los primarios y su influencia en los colores generados por sus mezclas.

De la misma manera, se encuentran clusters cromáticos perceptibles en la figura 5b, tanto en la zona de los azules, como en la zona de los rojos por las mismas razones antes descritas. En la figura 5c se encuentra que los clusters que se presentan en los cambios de verdes están tan

acentuados como en la figura 5a. Así como los clusters de los azules se encuentran en la zona de la figura 5b.

Por tanto los viajes de los colores no pueden ser regularmente modificados. Debe existir un patrón de modificación de los grados de hue que permita encontrar una división de color que tome en cuenta la variable perceptual. Se propuso una escala que considerara los cambios perceptuales con modificaciones de hue que fueran en un incremento geométrico: 1, 2, 3 – es decir, que se duplicara el valor original, se triplicara, etcétera quedando una escala de incrementos como sigue: 30, 20, 10 o 10, 20, 30. Con lo anterior se establecieron las escalas de color para los tres rangos, como muestran las figuras 6a, 6b y 6c



Figura 6a Cambios con incrementos geométricos en los grados de Rojo a Verde (López, 2011)



Figura 6b Cambios con incrementos geométricos en los grados de Azul a Rojo (López, 2011)



Figura 6c Cambios con incrementos geométricos en los grados de Verde a Azul (López, 2011)

Las figuras 6a, 6b y 6c representan las paletas con los cambios de hue construidas con base en cambios con incrementos proporcionales. Sin embargo la modificación de los cambios en los clusters correspondientes a la gama de verdes, deja a los demás colores con brincos en los cambios demasiado bruscos, lo que hace que se pierdan la mayoría de los colores que se están intentando identificar. El objetivo del experimento es identificar los cambios mínimos perceptibles entre los diferentes grados de Hue. Dado lo anterior se buscó en la literatura algún método aprobado para realizar los cambios de hue de manera que se encontraran los diferenciales cromáticos que realmente fueran equivalentes a los cambios perceptibles en las gamas cromáticas.

Se propone el método de escalas (Kuheni, 2003) que originalmente se desarrolló por Fechner desde 1860. Dentro de las escalas empleadas para medir los diferenciales cromáticos, está el método de límites o método de cambio mínimo. En este método el investigador le presenta al sujeto experimental pequeños incrementos en orden ascendente o descendente, empezando por un cambio imperceptible y uno claramente perceptible en el segundo. Esto continúa hasta que el observador indica una percepción de diferencia en el caso de las primeras escalas o hasta que ya no percibe diferencia en el caso de las segundas. Se considera la diferencia mínima perceptible (DMP) como el promedio de las escalas ascendentes y descendentes.

Considerando lo anterior se prepararan triadas de colores en las que el cambio sea mínimo y máximo. En el caso del hue, se modificó cada 3 grados siendo la mitad de los que indica la literatura como cambio mínimo perceptible y el cambio máximo considerado fue el de un primario al otro. Un ejemplo de La escala cromática completa empleada se encuentra en las figuras 7, 7 a, 7b, 7c y 8 siendo dividida en triadas para su valoración, como se indica en las tablas 2, 3, 4 y 5⁵.

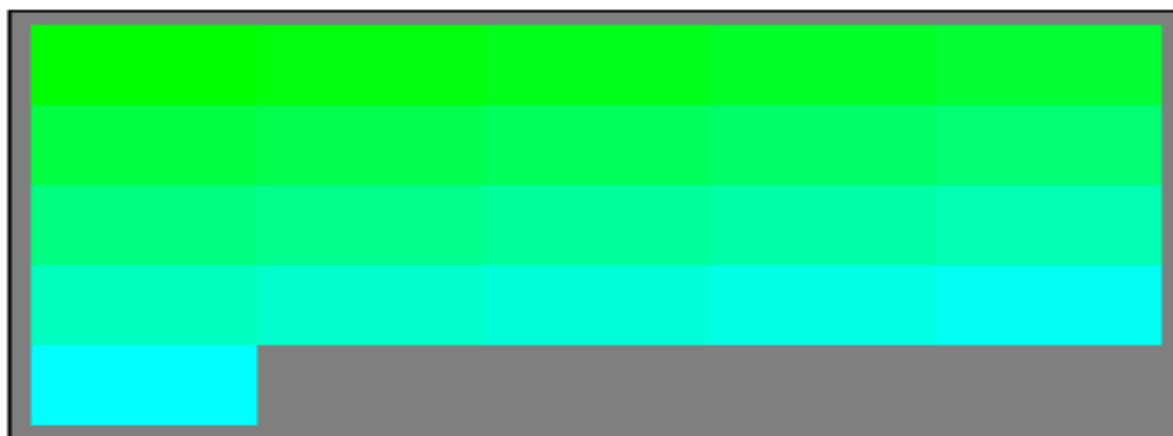


Figura 7, Escala cromática completa con modificaciones cada 3° de hue en el círculo cromático. (López, 2011)

HUE No Triada	S1-3 HUE No 1	S1-3 HUE No 2	S1-3 HUE No 3	RESULTADO S1-3
1	120	123	126	
2	123	126	129	
3	126	129	132	

⁵ Las tablas presentadas son solamente para ejemplificar el diseño de las triadas de cambios progresivos, tomando como ejemplo el viaje del verde al cian.

4	129	132	135	
5	132	135	138	
6	135	138	141	
7	138	141	144	
8	141	144	145	[...]

Tabla 2 Progresiones de las triadas de cambios mínimos de la serie 1 con cambios perceptuales cada 3 grados

(López, 2011)

HUE No Triada	S2-6 HUE No 1	S2-6 HUE No 2	S2-6 HUE No 3	RESULTADO S2-6
1	120	126	132	
2	126	132	138	
3	132	138	144	
4	138	144	150	
5	144	150	156	
6	150	156	162	
7	156	162	168	
8	162	168	174	
9	168	174	180	[...]

Tabla 3 Progresiones de las triadas de cambios mínimos de la serie 2 con cambios perceptuales cada 6 grados

(López, 2011)

HUE No Triada	S3-9 HUE No 1	S3-9 HUE No 2	S3-9 HUE No 3	RESULTADO S3-9
1	120	129	138	
2	129	138	147	
3	138	147	156	
4	147	156	163	
5	156	163	172	

6	163	172	181	
7	172	181	190	
8	181	190	199	
9	190	199	208	[...]

Tabla 4 Progresiones de las triadas de cambios mínimos de la serie 3 con cambios perceptuales cada 9 grados

(López, 2011)

HUE No Triada	S4-12 HUE No 1	S4-12 HUE No 2	S4-12 HUE No 3	RESULTADO S4-12
1	120	132	144	
2	132	144	156	
3	144	156	168	
4	156	168	180	
5	168	180	192	
6	180	192	204	
7	192	204	216	
8	204	216	228	
9	216	228	240	[...]

Tabla 5 Progresiones de las triadas de cambios mínimos de la serie 4 con cambios perceptuales cada 12 grados

(López, 2011)

HUE

120

123

126

Figura 7a Primera triada de grupo de diferencial 3° de Hue (López, 2011)

HUE

123

126

129

Figura 7b Segunda triada de grupo de diferencial 3° de Hue (López, 2011)

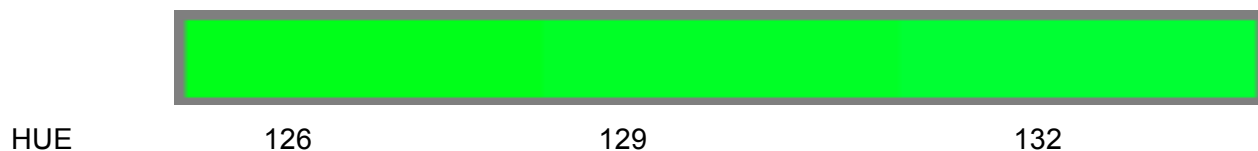


Figura 7c Tercera triada de grupo de diferencial 3° de Hue (López, 2011)

Como se puede apreciar en los grupos establecidos de verde, no se presenta una gran diferencia cromática, sin embargo en los grupos establecidos que tienen mayor cercanía al cian se presenta una diferencia ligeramente perceptible, como se muestra en las figuras 8a, 8b y 8c

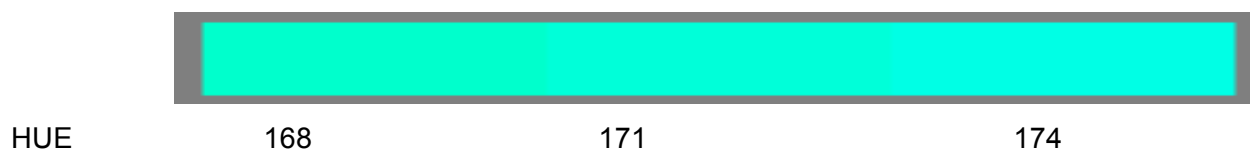


Figura 8a antepenúltima triada de grupo de diferencial 3° de Hue (López, 2011)

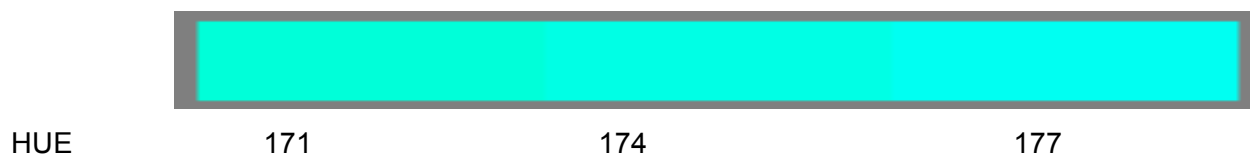


Figura 8b penúltima triada de grupo de diferencial 3° de Hue (López, 2011)

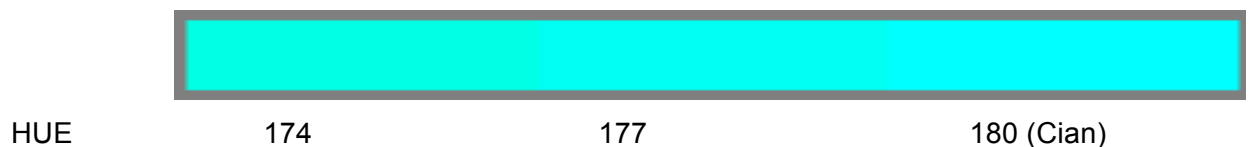


Figura 8c última triada de grupo de diferencial 3° de Hue (López, 2011)

Las triadas se construyen con base en las tablas y se pide que los participantes seleccionen las triadas en las que consideran que pueden apreciar la diferencia. De la misma manera las de diferencial máximo consideran la construcción inversa de las triadas iniciando con la diferencia máxima que es el viaje de un primario a un secundario y a un primario nuevamente como se muestra en las tablas 5, 6, 7 y 8⁶

⁶ Las tablas 5, 6, 7 y 8 solamente muestran un ejemplo del diseño completo de las tablas hasta encontrarse con las de diferencial mínimo

HUE No Triada	S6-60 HUE No 1	S6-60 HUE No 2	S6-60 HUE No 3	RESULTADO S6-60
1	0	60	120	
2	60	120	180	
3	120	180	240	
4	180	240	300	
5	240	300	0	
6	300	0	60	

Tabla 5 Progresiones de las triadas de cambios máximos de la serie 5 con cambios perceptuales de primario a secundario y nuevamente primario [Cada 60 grados] (López, 2011)

HUE No Triada	S7-57 HUE No 1	S7-57 HUE No 2	S7-57 HUE No 3	RESULTADO S7-57
1	0	57	114	
2	57	114	171	
3	114	171	228	
4	171	228	285	
5	228	285	342	
6	285	342	399	
7	342	399	456	
8	360	96	153	[...]

Tabla 6 Progresiones de las triadas de cambios máximos de la serie 6 con cambios perceptuales cada 57 grados [Considerando 3 grados de decremento en el contraste máximo](López, 2011)

HUE No Triada	S8-54 HUE No 1	S8-54 HUE No 2	S8-54 HUE No 3	RESULTADO S8-54
1	0	54	108	
2	54	108	162	
3	108	162	216	

4	162	216	270	
5	216	270	324	
6	270	324	360	
7	324	18	72	[...]

Tabla 7 Progresiones de las triadas de cambios máximos de la serie 7 con cambios perceptuales cada 54 grados

[Considerando 6 grados de decremento en el contraste máximo](López, 2011)

HUE No Triada	S9-51 HUE No 1	S9-51 HUE No 2	S9-51 HUE No 3	RESULTADO S9-51
1	0	51	102	
2	51	102	153	
3	102	153	204	
4	153	204	255	
5	204	255	306	
6	255	306	357	
7	306	357	48	[...]

Tabla 7 Progresiones de las triadas de cambios máximos de la serie 8 con cambios perceptuales cada 51 grados

[Considerando 6 grados de decremento en el contraste máximo](López, 2011)

HUE No Triada	S9-51 HUE No 1	S9-51 HUE No 2	S9-51 HUE No 3	RESULTADO S9-51
1	0	48	96	
2	48	96	144	
3	96	144	192	
4	144	192	240	

5	192	240	288	
6	240	288	336	
7	288	336	24	[...]

Tabla 7 Progresiones de las triadas de cambios máximos de la serie 6 con cambios perceptuales cada 48 grados

[Considerando 6 grados de decremento en el contraste máximo](López, 2011)

Las tablas se deben completar para poder llegar al punto en el que ambas se juntan de forma que se pueda llegar al promedio de ambos diferenciales máximos y mínimos perceptibles

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para la experimentación y verificación con sujetos de las escalas que medirán el Diferencial Cromático Mínimo Perceptible, se pretende seguir el siguiente procedimiento:

Cada una de las tablas completas de diferenciales, mínimos y máximos con progresiones ascendentes y descendentes; se le presentarán a grupos de 10 alumnos cada serie. Con ello se logra un total de cambios de tres en tres grados hasta llegar a 30 por ambos lados.

Cabe señalar que a pesar de que las correcciones de color que se encontraron en las gamas de los verdes, azules y rojos; otro hallazgo es que el amarillo requiere de modificaciones graduales adicionales. Como consecuencia de lo anterior se propone el cambio al sistema de primarios por opuestos, mismo que se muestra a continuación:

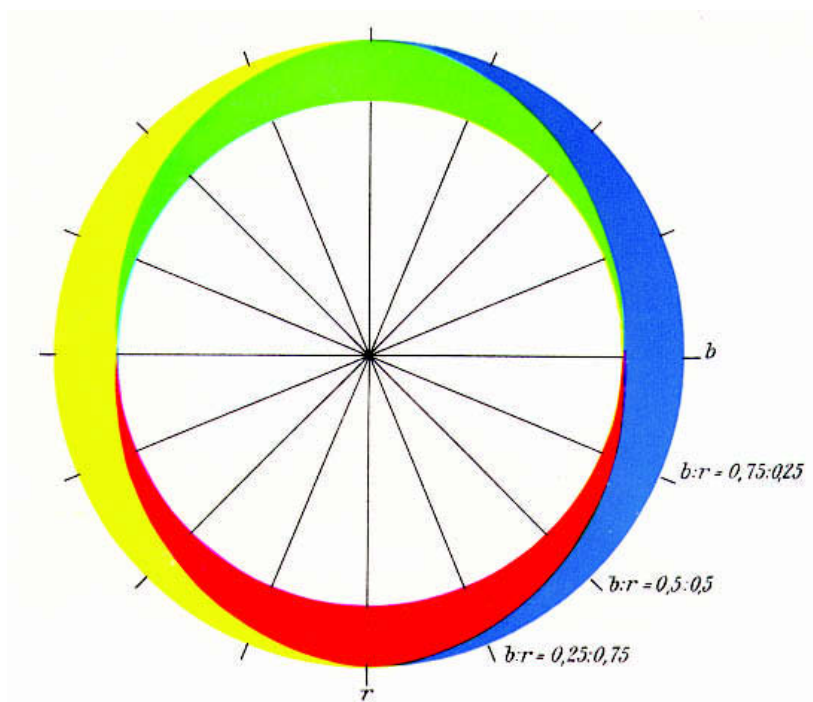


Figura 9 El Diagrama de Hering ilustrando la composición de las mezclas de las percepciones de Hues ubicados en los ejes principales 1905-1911 (Kuheni, 2003)

Las correcciones en las escalas perceptuales están dadas por los sujetos experimentales, con lo que se verifica la conveniencia de adoptar el esquema de color de Hering, dados los diferenciales perceptuales encontrados hasta el momento.

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada, por género

Cambio cada

3ºHUE

0 = No Visible

Aproximación por

cambio mínimo

Resultados de evaluación

exploratoria

Claudia S. López Cruz

1 = Difícilmente visible

2 = Visible

3 = Muy Visible

No de triada				MUJERES		HOMBRES		PROMEDIOS	
	S1-3	S1-3	S1-3	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
	HUE No 1	HUE No 2	HUE No 3						
1	0	3	6	0	0	0	0	0	0
2	3	6	9	0	1	0	1	0	1
3	6	9	12	1	3	1	1	1	2
4	9	12	15	3	2	1	2	2	2
5	12	15	18	2	1	2	1	2	1
6	15	18	21	1	1	1	1	1	1
7	18	21	24	1	1	1	1	1	1
8	21	24	27	1	1	1	1	1	1
9	24	27	30	1	1	1	1	1	1
10	27	30	33	1	1	1	1	1	1
11	30	33	36	1	1	1	1	1	1
12	33	36	39	1	1	1	1	1	1
13	36	39	42	1	1	1	1	1	1

14	39	42	45	1	1	1	1	1	1
15	42	45	48	1	1	1	1	1	1
16	45	48	51	1	1	1	1	1	1
17	48	51	54	1	1	1	1	1	1
18	51	54	57	1	1	1	1	1	1
19	54	57	60	1	1	1	1	1	1
20	57	60	63	1	1	1	1	1	1
21	60	63	66	1	1	1	1	1	1
22	63	66	69	1	1	1	1	1	1
23	66	69	72	1	2	1	1	1	1
24	69	72	75	2	3	1	1	1	2
25	72	75	78	3	2	1	2	2	2
26	75	78	81	2	2	2	2	2	2
27	78	81	84	2	1	2	1	2	1
28	81	84	87	1	1	1	1	1	1
29	84	87	90	1	0	1	0	1	0
30	87	90	93	0	0	0	0	0	0
31	90	93	96	0	0	0	0	0	0
32	93	96	99	0	0	0	0	0	0
33	96	99	102	0	0	0	0	0	0
34	99	102	105	0	0	0	0	0	0
35	102	105	108	0	0	0	0	0	0
36	105	108	111	0	0	0	0	0	0
37	108	111	114	0	0	0	0	0	0
38	111	114	117	0	0	0	0	0	0
39	114	117	120	0	0	0	0	0	0
40	117	120	123	0	0	0	0	0	0
41	120	123	126	0	0	0	0	0	0
42	123	126	129	0	0	0	0	0	0
43	126	129	132	0	0	0	0	0	0

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

44	129	132	135	0	0	0	0	0	0
45	132	135	138	0	0	0	0	0	0
46	135	138	141	0	1	0	1	0	1
47	138	141	144	1	1	1	1	1	1
48	141	144	147	1	1	1	1	1	1
49	144	147	150	1	1	1	1	1	1
50	147	150	153	1	1	1	1	1	1
51	150	153	156	1	2	1	2	1	2
52	153	156	159	2	2	2	2	2	2
53	156	159	162	2	2	2	2	2	2
54	159	162	165	2	2	2	2	2	2
55	162	165	168	2	2	2	2	2	2
56	165	168	171	2	2	2	2	2	2
57	168	171	174	2	2	2	2	2	2
58	171	174	177	2	2	2	2	2	2
59	174	177	180	2	2	2	2	2	2
60	177	180	183	2	3	2	2	2	3
61	180	183	186	3	3	2	3	3	3
62	183	186	189	3	3	3	3	3	3
63	186	189	192	3	3	3	3	3	3
64	189	192	195	3	3	3	3	3	3
65	192	195	198	3	3	3	3	3	3
66	195	198	201	3	3	3	3	3	3
67	198	201	204	3	3	3	3	3	3
68	201	204	207	3	3	3	3	3	3
69	204	207	210	3	3	3	3	3	3
70	207	210	213	3	3	3	3	3	3
71	210	213	216	3	3	3	3	3	3
72	213	216	219	3	3	3	3	3	3
73	216	219	222	3	3	3	3	3	3

74	219	222	225	3	3	3	3	3	3
75	222	225	228	3	3	3	3	3	3
76	225	228	231	3	3	3	2	3	3
77	228	231	234	3	3	2	1	3	2
78	231	234	237	2	3	1	1	2	1
79	234	237	240	1	0	1	0	1	0
80	237	240	243	0	0	0	0	0	0
81	240	243	246	0	0	0	0	0	0
82	243	246	249	0	0	0	0	0	0
83	246	249	252	0	1	0	1	0	1
84	249	252	255	1	1	1	1	1	1
85	252	255	258	1	1	1	1	1	1
86	255	258	261	1	2	1	1	1	2
87	258	261	264	2	3	1	2	2	3
88	261	264	267	3	3	2	3	3	3
89	264	267	270	3	3	3	3	3	3
90	267	270	273	3	3	3	3	3	3
91	270	273	276	3	3	3	3	3	3
92	273	276	279	3	3	3	3	3	3
93	276	279	282	3	3	3	3	3	3
94	279	282	285	3	3	3	3	3	3
95	282	285	288	3	3	3	3	3	3
96	285	288	291	3	3	3	3	3	3
97	288	291	294	3	3	3	3	3	3
98	291	294	297	3	3	3	2	3	3
99	294	297	300	3	2	2	1	3	2
100	297	300	303	2	1	1	1	2	1
101	300	303	306	1	1	1	1	1	1
102	303	306	309	1	1	1	1	1	1
103	306	309	312	1	1	1	1	1	1

104	309	312	315	1	1	1	1	1	1
105	312	315	318	1	1	1	1	1	1
106	315	318	321	1	1	1	1	1	1
107	318	321	324	1	1	1	1	1	1
108	321	324	327	1	1	1	1	1	1
109	324	327	330	1	1	1	1	1	1
110	327	330	333	1	1	1	1	1	1
111	330	333	336	1	1	1	1	1	1
112	333	336	339	1	1	1	1	1	1
113	336	339	342	1	1	1	1	1	1
114	339	342	345	1	1	1	1	1	1
115	342	345	348	1	1	1	1	1	1
116	345	348	351	1	0	1	0	1	0
117	348	351	354	0	0	0	0	0	0
118	351	354	357	0	0	0	0	0	0
119	354	357	360	0	0	0	0	0	0

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada, por género

Cambio

cada 6ºHUE

Aproximación por cambio mínimo

0 = No

Visible

1 =

Difícilmen

te visible

Resultados de evaluación

exploratoria

Claudia S. López

Cruz

2 = Visible

3 = Muy

Visible

No de triada	S2-6 HUE No 1	S2-6 HUE No 2	S2-6 HUE No 3	MUJERES		HOMBRES		PROMEDIOS	
				R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
1	0	6	12	0	2	0	0	0	1
2	6	12	18	2	3	0	1	1	2
3	12	18	24	3	3	1	2	2	3
4	18	24	30	3	3	2	3	3	3
5	24	30	36	3	3	3	3	3	3
6	30	36	42	3	3	3	3	3	3
7	36	42	48	3	3	3	3	3	3
8	42	48	54	3	3	3	3	3	3
9	48	54	60	3	3	3	2	3	3
10	54	60	66	3	3	2	1	3	2
11	60	66	72	3	3	1	1	2	2
12	66	72	78	3	2	1	1	2	2
13	72	78	84	2	1	1	1	2	1
14	78	84	90	1	1	1	1	1	1
15	84	90	96	1	1	1	1	1	1
16	90	96	102	1	1	1	0	1	1
17	96	102	108	1	1	0	0	1	1
18	102	108	114	1	0	0	0	1	0
19	108	114	120	0	0	0	0	0	0
20	114	120	126	0	0	0	0	0	0
21	120	126	132	0	0	0	0	0	0
22	126	132	138	0	1	0	1	0	1

23	132	138	144	1	1	1	1	1	1
24	138	144	150	1	1	1	1	1	1
25	144	150	156	1	1	1	1	1	1
26	150	156	162	1	1	1	1	1	1
27	156	162	168	1	2	1	1	1	2
28	162	168	174	2	3	1	1	2	2
29	168	174	180	3	3	1	1	2	2
30	174	180	186	3	3	1	2	2	3
31	180	186	192	3	3	2	3	3	3
32	186	192	198	3	3	3	3	3	3
33	192	198	204	3	3	3	3	3	3
34	198	204	210	3	3	3	3	3	3
35	204	210	216	3	3	3	3	3	3
36	210	216	222	3	3	3	3	3	3
37	216	222	228	3	3	3	2	3	3
38	222	228	234	3	2	2	1	3	2
39	228	234	240	2	1	1	1	2	1
40	234	240	246	1	0	1	0	1	0
41	240	246	252	0	1	0	0	0	1
42	246	252	258	1	2	0	1	1	2
43	252	258	264	2	3	1	2	2	3
44	258	264	270	3	3	2	3	3	3
45	264	270	276	3	3	3	3	3	3
46	270	276	282	3	3	3	3	3	3
47	276	282	288	3	3	3	3	3	3
48	282	288	294	3	3	3	2	3	3
49	288	294	300	3	2	2	1	3	2
50	294	300	306	2	1	1	1	2	1
51	300	306	312	1	1	1	1	1	1

52	306	312	318	1	1	1	1	1	1
53	312	318	324	1	1	1	1	1	1
54	318	324	330	1	2	1	1	1	2
55	324	330	336	2	2	1	2	2	2
56	330	336	342	2	2	2	2	2	2
57	336	342	348	2	1	2	1	2	1
58	342	348	354	1	1	1	1	1	1
59	348	354	360						

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada

Cambio cada: 9ºHUE

0 = No Visible

Aproximación por cambio

mínimo

Resultados de evaluación

exploratoria

Claudia S. López Cruz

1 = Difícilmente visible

2 = Visible

3 = Muy Visible

				MUJERES		HOMBRES		PROMEDIOS	
No de triada	S3-9 HUE No 1	S3-9 HUE No 2	S3-9 HUE No 3	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
1	0	9	18	2	3	2	3	2	3

Anexo II

Diferenciales Cromáticos.

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

2	9	18	27	3	3	3	3	3	3
3	18	27	36	3	3	3	3	3	3
4	27	36	45	3	3	3	3	3	3
5	36	45	54	3	3	3	3	3	3
6	45	54	63	3	3	3	3	3	3
7	54	63	72	3	3	3	3	3	3
8	63	72	81	3	2	3	2	3	2
9	72	81	90	2	1	2	1	2	1
10	81	90	99	1	1	1	1	1	1
11	90	99	108	1	1	1	1	1	1
12	99	108	117	1	0	1	0	1	0
13	108	117	126	0	0	0	0	0	0
14	117	126	135	0	1	0	1	0	1
15	126	135	144	1	2	1	2	1	2
16	135	144	153	2	2	2	2	2	2
17	144	153	162	2	2	2	2	2	2
18	153	162	171	2	2	2	2	2	2
19	162	171	180	2	2	2	2	2	2
20	171	180	189	2	3	2	3	2	3
21	180	189	198	3	3	3	3	3	3
22	189	198	207	3	3	3	3	3	3
23	198	207	216	3	3	3	3	3	3
24	207	216	225	3	3	3	3	3	3
25	216	225	234	3	2	3	2	3	2
26	225	234	243	2	2	2	2	2	2
27	234	243	252	2	1	2	1	2	1
28	243	252	261	1	2	1	2	1	2
29	252	261	270	2	3	2	3	2	3
30	261	270	279	3	3	3	3	3	3
31	270	279	288	3	3	3	3	3	3

Anexo II

Diferenciales Cromáticos.

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

32	279	288	297	3	3	3	3	3	3
33	288	297	306	3	2	3	2	3	2
34	297	306	315	2	2	2	2	2	2
35	306	315	324	2	2	2	2	2	2
36	315	324	333	2	2	2	2	2	2
37	324	333	342	2	2	2	2	2	2
38	333	342	351	2	1	2	1	2	1
39	342	351	360	1	0	1	0	1	0

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada, por géneros

Cambio cada: 12ºHUE

Aproximación por cambio mínimo

Resultados de evaluación

exploratoria

Claudia S. López Cruz

0 = No visible

1= Difícilmente visible

2 = Visible

3 = Muy
Visible

No de triada	S4-12 HUE			MUJERES		HOMBRES		PROMEDIOS	
	No 1	No 2	No 3	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
1	0	12	24	2	3	2	3	2	3
2	12	24	36	3	3	3	3	3	3
3	24	36	48	3	3	3	3	3	3
4	36	48	60	3	3	3	3	3	3
5	48	60	72	3	3	3	3	3	3
6	60	72	84	3	2	3	2	3	2
7	72	84	96	2	1	2	1	2	1
8	84	96	108	1	1	1	1	1	1
9	96	108	120	1	0	1	0	1	0
10	108	120	132	0	0	0	0	0	0
11	120	132	144	0	2	0	2	0	2
12	132	144	156	2	3	2	3	2	3
13	144	156	168	3	3	3	3	3	3
14	156	168	180	3	3	3	3	3	3
15	168	180	192	3	3	3	3	3	3
16	180	192	204	3	3	3	3	3	3

17	192	204	216	3	3	3	3	3	3
18	204	216	228	3	3	3	3	3	3
19	216	228	240	3	2	3	2	3	2
20	228	240	252	2	1	2	1	2	1
21	240	252	264	1	3	1	3	1	3
22	252	264	276	3	3	3	3	3	3
23	264	276	288	3	3	3	3	3	3
24	276	288	300	3	3	3	3	3	3
25	288	300	312	3	2	3	2	3	2
26	300	312	324	2	2	2	2	2	2
27	312	324	336	2	2	2	2	2	2
28	324	336	348	2	2	2	2	2	2
29	336	348	360	2	1	2	1	2	1

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada, por género

Cambio cada:15ºHUE

Aproximación por cambio mínimo

Resultados de evaluación exploratoria

Claudia S. López Cruz

0 = No Visible

1 = Difícilmente visible

2 = Visible

3 = Muy Visible

No de triada	S5-15 HUE No 1	S5-15 HUE No 2	S5-15 HUE No 3	MUJERES		HOMBRES		PROMEDIOS	
				R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
1	0	15	30	3	3	3	3	3	3
2	15	30	45	3	3	3	3	3	3

Anexo II

Diferenciales Cromáticos.

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

3	30	45	60	3	3	3	3	3	3
4	45	60	75	3	3	3	3	3	3
5	60	75	90	3	2	3	2	3	2
6	75	90	105	2	1	2	1	2	1
7	90	105	120	1	0	1	0	1	0
8	105	120	135	0	1	0	1	0	1
9	120	135	150	1	2	1	2	1	2
10	135	150	165	2	2	2	2	2	2
11	150	165	180	2	2	2	2	2	2
12	165	180	195	2	3	2	3	2	3
13	180	195	210	3	3	3	3	3	3
14	195	210	225	3	3	3	3	3	3
15	210	225	240	3	3	3	3	3	3
16	225	240	255	3	2	3	2	3	2
17	240	255	270	2	3	2	3	2	3
18	255	270	285	3	3	3	3	3	3
19	270	285	300	3	3	3	3	3	3
20	285	300	315	3	2	3	2	3	2
21	300	315	330	2	3	2	3	2	3
22	315	330	345	3	3	3	3	3	3
23	330	345	360	3	1	3	1	3	1

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada, por género

Cambio cada:18ºHUE

Aproximación por cambio mínimo

Resultados de evaluación exploratoria

Claudia S. López Cruz

0 = No Visible

1 = Difícilmente visible

2 = Visible

3 = Muy Visible

No de triada	S6-18 HUE No 1	S6-18 HUE No 2	S6-18 HUE No 3	MUJERES		HOMBRES		PROMEDIOS	
				R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
1	0	18	36	3	3	3	3	3	3
2	18	36	54	3	3	3	3	3	3
3	36	54	72	3	3	3	3	3	3
4	54	72	90	3	3	3	3	3	3
5	72	90	108	3	2	3	2	3	2
6	90	108	126	2	0	2	0	2	0
7	108	126	144	0	2	0	2	0	2
8	126	144	162	2	3	2	3	2	3
9	144	162	180	3	3	3	3	3	3
10	162	180	198	3	3	3	3	3	3
11	180	198	216	3	3	3	3	3	3
12	198	216	234	3	3	3	3	3	3
13	216	234	252	3	1	3	1	3	1
14	234	252	270	1	3	1	3	1	3
15	252	270	288	3	3	3	3	3	3

Anexo II

Diferenciales Cromáticos.

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

16	270	288	306	3	3	3	3	3	3
17	288	306	324	3	2	3	2	3	2
18	306	324	342	2	2	2	2	2	2
19	324	342	360	2	1	2	1	2	1

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada, por género

Cambio cada:21ºHUE

Aproximación por cambio mínimo

Resultados de evaluación exploratoria

Claudia S. López Cruz

0 = No Visible

1 = Difícilmente visible

2 = Visible

3 = Muy Visible

No de triada	S7-21 HUE			MUJERES		HOMBRES		PROMEDIOS	
	No 1	No 2	No 3	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
1	0	21	42	3	3	3	3	3	3
2	21	42	63	3	3	3	3	3	3
3	42	63	84	3	3	3	3	3	3
4	63	84	105	3	2	3	2	3	2
5	84	105	126	2	0	2	0	2	0
6	105	126	147	0	2	0	2	0	2
7	126	147	168	2	3	2	3	2	3
8	147	168	189	3	3	3	3	3	3
9	168	189	210	3	3	3	3	3	3
10	189	210	231	3	3	3	3	3	3
11	210	231	252	3	1	3	1	3	1
12	231	252	273	1	3	1	3	1	3
13	252	273	294	3	3	3	3	3	3
14	273	294	315	3	3	3	3	3	3
15	294	315	336	3	3	3	3	3	3

Anexo II

Diferenciales Cromáticos.

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

16	315	336	357	3	3	3	3	3	3
17	336	357	378	3	3	3	3	3	3

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada, por género

Cambio cada:24ºHUE

Aproximación por cambio mínimo

Resultados de evaluación

exploratoria

Claudia S. López Cruz

0 = No Visible

1 = Difícilmente visible

2 = Visible

3 = Muy Visible

No de triada	S7-21 HUE			MUJERES		HOMBRES		PROMEDIOS	
	No 1	No 2	No 3	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
1	0	24	48	3	3	3	3	3	3
2	24	48	72	3	3	3	3	3	3
3	48	72	96	3	3	3	3	3	3
4	72	96	120	3	1	3	1	3	1
5	96	120	144	1	2	1	2	1	2
6	120	144	168	2	3	2	3	2	3
7	144	168	192	3	3	3	3	3	3
8	168	192	216	3	3	3	3	3	3
9	192	216	240	3	3	3	3	3	3
10	216	240	264	3	3	3	3	3	3
11	240	264	288	3	3	3	3	3	3
12	264	288	312	3	3	3	3	3	3
13	288	312	336	3	3	3	3	3	3
14	312	336	360	3	2	3	2	3	2

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada, por género

Cambio cada:27ºHUE

0 = No Visible

1 = Difícilmente visible

2 = Visible

3 = Muy Visible

Aproximación por cambio mínimo

Resultados de evaluación exploratoria

Claudia S. López Cruz

No de triada	S9-27 HUE			MUJERES		HOMBRES		PROMEDIOS	
	No 1	No 2	No 3	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
1	0	27	54	3	3	3	3	3	3
2	27	54	81	3	3	3	3	3	3
3	54	81	108	3	2	3	2	3	2
4	81	108	135	2	1	2	1	2	1
5	108	135	162	1	3	1	3	1	3
6	135	162	189	3	3	3	3	3	3
7	162	189	216	3	3	3	3	3	3
8	189	216	243	3	3	3	3	3	3
9	216	243	270	3	3	3	3	3	3
10	243	270	297	3	3	3	3	3	3
11	270	297	324	3	3	3	3	3	3
12	297	324	351	3	3	3	3	3	3
13	324	351	378	3	3	3	3	3	3

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada, por género

Cambio cada 30° HUE

Aproximación por cambio mínimo

Resultados de evaluación exploratoria

Claudia S. López Cruz

0 = No Visible

1 = Difícilmente visible

2 = Visible

3 = Muy Visible

No de triada	S10-30 HUE			MUJERES		HOMBRES		PROMEDIOS	
	No 1	No 2	No 3	R 1	R 2	R 1	R 2	R 1	R 2
1	0	30	60	3	3	3	3	3	3
2	30	60	90	3	3	3	3	3	3
3	60	90	120	3	2	3	2	3	2
4	90	120	150	2	2	2	2	2	2
5	120	150	180	2	3	2	3	2	3
6	150	180	210	3	3	3	3	3	3
7	180	210	240	3	3	3	3	3	3
8	210	240	270	3	3	3	3	3	3
9	240	270	300	3	3	3	3	3	3
10	270	300	330	3	3	3	3	3	3
11	300	330	360	3	3	3	3	3	3

Se establece la consolidación de las tablas quedando como sigue:

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada

Progresivo de acuerdo Cambio: con resultados

Aproximación por cambio mínimo perceptible

Resultados de evaluación exploratoria

Claudia S. López Cruz

No de triada	HUE No 1	HUE No 2	HUE No 3	Resultado 1	Resultado 2
1	0	9	18	2	3
2	0	12	24	2	3
3	0	15	30	3	3
4	0	18	36	3	3
5	0	21	42	3	3
6	0	24	48	3	3
7	0	27	54	3	3
8	0	30	60	3	3
9	9	12	15	2	2
10	9	18	27	3	3
11	12	18	24	2	3
12	12	24	36	3	3
13	15	30	45	3	3
14	18	24	30	3	3
15	18	27	36	3	3
16	18	36	54	3	3
17	21	42	63	3	3
18	24	30	36	3	3

19	24	36	48	3	3
20	24	48	72	3	3
21	27	36	45	3	3
22	27	54	81	3	3
23	30	36	42	3	3
24	30	45	60	3	3
25	30	60	90	3	3
26	36	42	48	3	3
27	36	45	54	3	3
28	36	48	60	3	3
29	36	54	72	3	3
30	42	48	54	3	3
31	42	63	84	3	3
32	45	54	63	3	3
33	45	60	75	3	3
34	48	54	60	3	3
35	48	60	72	3	3
36	48	72	96	3	3
37	54	60	66	3	2
38	54	63	72	3	3
39	54	72	90	3	3
40	54	81	108	3	2
41	60	66	72	2	2
42	60	72	84	3	2
43	60	75	90	3	2
44	60	90	120	3	2
45	63	72	81	3	2
46	63	84	105	3	2
47	66	72	78	2	2
48	72	75	78	2	2
49	72	90	108	3	2
50	75	78	81	2	2
51	90	120	150	2	2

52	120	144	168	2	3
53	120	150	180	2	3
54	126	144	162	2	3
55	126	147	168	2	3
56	132	144	156	2	3
57	135	144	153	2	2
58	135	150	165	2	2
59	135	162	189	3	3
60	144	153	162	2	2
61	144	156	168	3	3
62	144	162	180	3	3
63	144	168	192	3	3
64	147	168	189	3	3
65	150	165	180	2	2
66	150	180	210	3	3
67	153	156	159	2	2
68	153	162	171	2	2
69	156	159	162	2	2
70	156	168	180	3	3
71	159	162	165	2	2
72	162	165	168	2	2
73	162	168	174	2	2
74	162	171	180	2	2
75	162	180	198	3	3
76	162	189	216	3	3
77	165	168	171	2	2
78	165	180	195	2	3
79	168	171	174	2	2
80	168	174	180	2	2
81	168	180	192	3	3
82	168	189	210	3	3
83	168	192	216	3	3
84	171	174	177	2	2

85	171	180	189	2	3
86	174	177	180	2	2
87	174	180	186	2	3
88	177	180	183	2	3
89	180	183	186	3	3
90	180	186	192	3	3
91	180	189	198	3	3
92	180	192	204	3	3
93	180	195	210	3	3
94	180	198	216	3	3
95	180	210	240	3	3
96	183	186	189	3	3
97	186	189	192	3	3
98	186	192	198	3	3
99	189	192	195	3	3
100	189	198	207	3	3
101	189	210	231	3	3
102	189	216	243	3	3
103	192	195	198	3	3
104	192	198	204	3	3
105	192	204	216	3	3
106	192	216	240	3	3
107	195	198	201	3	3
108	195	210	225	3	3
109	198	201	204	3	3
110	198	204	210	3	3
111	198	207	216	3	3
112	198	216	234	3	3
113	201	204	207	3	3
114	204	207	210	3	3
115	204	210	216	3	3
116	204	216	228	3	3
117	207	210	213	3	3

118	207	216	225	3	3
119	210	213	216	3	3
120	210	216	222	3	3
121	210	225	240	3	3
122	210	240	270	3	3
123	213	216	219	3	3
124	216	219	222	3	3
125	216	222	228	3	3
126	216	225	234	3	2
127	216	228	240	3	2
128	216	240	264	3	3
129	216	243	270	3	3
130	219	222	225	3	3
131	222	225	228	3	3
132	222	228	234	3	2
133	225	228	231	3	3
134	225	234	243	2	2
135	225	240	255	3	2
136	228	231	234	3	2
137	240	255	270	2	3
138	240	264	288	3	3
139	240	270	300	3	3
140	243	270	297	3	3
141	252	258	264	2	3
142	252	261	270	2	3
143	252	264	276	3	3
144	252	270	288	3	3
145	252	273	294	3	3
146	255	270	285	3	3
147	258	261	264	2	3
148	258	264	270	3	3
149	261	264	267	3	3
150	261	270	279	3	3

151	264	267	270	3	3
152	264	270	276	3	3
153	264	276	288	3	3
154	264	288	312	3	3
155	267	270	273	3	3
156	270	273	276	3	3
157	270	276	282	3	3
158	270	279	288	3	3
159	270	285	300	3	3
160	270	288	306	3	3
161	270	297	324	3	3
162	270	300	330	3	3
163	273	276	279	3	3
164	273	294	315	3	3
165	276	279	282	3	3
166	276	282	288	3	3
167	276	288	300	3	3
168	279	282	285	3	3
169	279	288	297	3	3
170	282	285	288	3	3
171	282	288	294	3	3
172	285	288	291	3	3
173	285	300	315	3	2
174	288	291	294	3	3
175	288	294	300	3	2
176	288	297	306	3	2
177	288	300	312	3	2
178	288	306	324	3	2
179	288	312	336	3	3
180	291	294	297	3	3
181	294	297	300	3	2
182	294	315	336	3	3
183	297	306	315	2	2

184	297	324	351	3	3
185	300	312	324	2	2
186	300	315	330	2	3
187	300	330	360	3	3
188	306	315	324	2	2
189	306	324	342	2	2
190	312	324	336	2	2
191	312	336	360	3	2
192	315	324	333	2	2
193	315	330	345	3	3
194	315	336	357	3	3
195	324	330	336	2	2
196	324	333	342	2	2
197	324	336	348	2	2
198	324	351	378	3	3
199	330	336	342	2	2
200	336	357	378	3	3

A partir de la tabla anterior se establece el consolidado de cambios quedando como sigue:

Tabla de HUE vs grados

de cambio en Triada

Cambio: Progresivo de acuerdo con

Consolidación de aproximación por cambio

resultados

mínimo perceptible

Resultados de evaluación exploratoria

Claudia S. López Cruz

No de triada	HUE No 1	HUE No 2	HUE No 3	Diferencial Par 1	Diferencial Par 2
1	0	9	18	9	9

Anexo II**Diferenciales Cromáticos.****La Diferencia Cromática Mínima Perceptible****Mtra. Claudia Susana López Cruz**

2	9	12	15	3	3
3	12	18	24	6	6
4	15	30	45	15	15
5	18	24	30	6	6
6	21	42	63	21	21
7	24	30	36	6	6
8	27	36	45	9	9
9	30	36	42	6	6
10	36	42	48	6	6
11	42	48	54	6	6
12	45	54	63	9	9
13	48	54	60	6	6
14	54	60	66	6	6
15	60	66	72	6	6
16	63	72	81	9	9
17	66	72	78	6	6
18	72	75	78	3	3
19	75	78	81	3	3
20	90	120	150	30	30
21	120	144	168	24	24
22	126	144	162	18	18
23	132	144	156	12	12
24	135	144	153	9	9
25	144	153	162	9	9
26	147	168	189	21	21
27	150	165	180	15	15
28	153	156	159	3	3
29	156	159	162	3	3
30	159	162	165	3	3
31	162	165	168	3	3
32	165	168	171	3	3
33	168	171	174	3	3
34	171	174	177	3	3

Anexo II**Diferenciales Cromáticos.****La Diferencia Cromática Mínima Perceptible****Mtra. Claudia Susana López Cruz**

35	174	177	180	3	3
36	177	180	183	3	3
37	180	183	186	3	3
38	183	186	189	3	3
39	186	189	192	3	3
40	189	192	195	3	3
41	192	195	198	3	3
42	195	198	201	3	3
43	198	201	204	3	3
44	201	204	207	3	3
45	204	207	210	3	3
46	207	210	213	3	3
47	210	213	216	3	3
48	213	216	219	3	3
49	216	219	222	3	3
50	216	243	270	27	27
51	219	222	225	3	3
52	222	225	228	3	3
53	225	228	231	3	3
54	228	231	234	3	3
55	240	255	270	15	15
56	243	270	297	27	27
57	252	258	264	6	6
58	258	261	264	3	3
59	261	264	267	3	3
60	264	267	270	3	3
61	267	270	273	3	3
62	270	273	276	3	3
63	273	276	279	3	3
64	276	279	282	3	3
65	279	282	285	3	3
66	282	285	288	3	3
67	285	288	291	3	3

68	288	291	294	3	3
69	291	294	297	3	3
70	294	297	300	3	3
71	297	306	315	9	9
72	300	312	324	12	12
73	306	315	324	9	9
74	312	324	336	12	12
75	315	324	333	9	9
76	324	330	336	6	6
77	330	336	342	6	6
78	336	357	378	21	21

Una vez hechas las consolidaciones, se establecen los rangos progresivos de arcos cromáticos para el cambio mínimo perceptible progresivo con las correcciones pertinentes, dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada

Consolidación de aproximación por cambio mínimo perceptible

Cambio: Progresivo de acuerdo con resultados

Resultados de evaluación exploratoria

Claudia S. López Cruz

No.	HUE No 1	° arco cromático
1	0	0
2	12	12
3	18	6
4	24	6
5	30	6
6	35	5
7	40	5
8	44	4
9	48	4
10	51	3
11	54	3
12	57	3
13	60	3

Anexo II

Diferenciales Cromáticos.

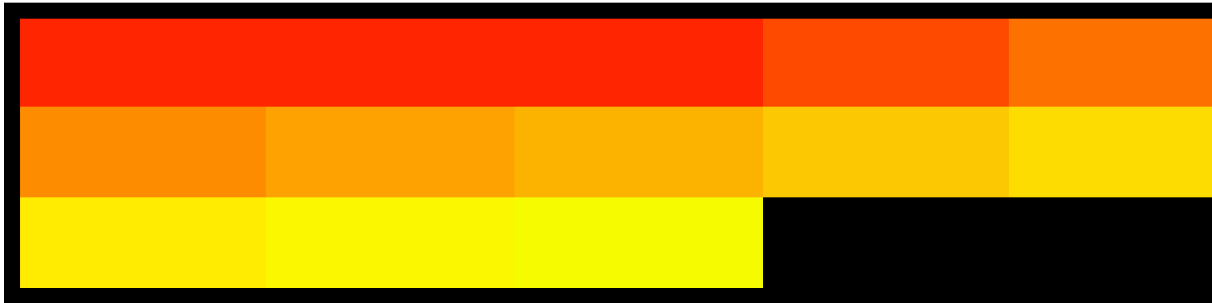
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

14	68	8
15	78	10
16	90	12
17	120	30
18	144	24
19	156	12
20	166	10
21	174	8
22	180	6
23	183	3
24	186	3
25	189	3
26	192	3
27	195	3
28	198	3
29	201	3
30	204	3
31	207	3
32	210	3
33	213	3
34	216	3
35	219	3
36	222	3
37	225	3
38	228	3
39	240	12
40	255	15
41	261	6
42	267	6
43	270	3
44	273	3
45	276	3
46	279	3
47	282	3
48	285	3
49	288	3
50	291	3
51	294	3
52	297	3
53	300	3
54	310	10
55	320	10
56	332	12
57	344	12
58	360	16

Se presentan las paletas corregidas conforme a los cambios perceptuales observados por los participantes.

Palette Preview



Palette Summary



Palette Details



	RGB	255, 0, 0
		16711680
		FF0000
		F00
		100%, 0%, 0%
		1.0000, 0.0000, 0.0000
	HSV/B	0°, 100%, 100%
		0.0000, 1.0000, 1.0000
	HSL	0°, 100%, 50%
		0.0000, 1.0000, 0.5000
	Gray	30%
		4C
	CMYK	0%, 100%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 0, 0)
		rgb(100%, 0%, 0%)
		#FF0000
		#F00
	HSL	hsl(0, 100%, 50%)
	SVG Name	red
	HTML Name	Red
	Details	
	RGB	255, 51, 0

		16724736
		FF3300
		F30
		100%, 20%, 0%
		1.0000, 0.2000, 0.0000
	HSV/B	12°, 100%, 100%
		0.0333, 1.0000, 1.0000
	HSL	12°, 100%, 50%
		0.0333, 1.0000, 0.5000
	Gray	42%
		6A
	CMYK	0%, 80%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 51, 0)
		rgb(100%, 20%, 0%)
		#FF3300
		#F30
	HSL	hsl(12, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 77, 0
		16731392

		FF4D00
		F40
		100%, 30%, 0%
		1.0000, 0.3020, 0.0000
	HSV/B	18°, 100%, 100%
		0.0500, 1.0000, 1.0000
	HSL	18°, 100%, 50%
		0.0500, 1.0000, 0.5000
	Gray	48%
		79
	CMYK	0%, 70%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 77, 0)
		rgb(100%, 30%, 0%)
		#FF4D00
		#F40
	HSL	hsl(18, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 102, 0
		16737792
		FF6600

			F60
			100%, 40%, 0%
			1.0000, 0.4000, 0.0000
		HSV/B	24°, 100%, 100%
			0.0667, 1.0000, 1.0000
		HSL	24°, 100%, 50%
			0.0667, 1.0000, 0.5000
		Gray	53%
			88
		CMYK	0%, 60%, 100%, 0%
		Web	
		RGB	rgb(255, 102, 0)
	rgb(100%, 40%, 0%)		
	#FF6600		
	#F60		
HSL	hsl(24, 100%, 50%)		
SVG Name	None		
HTML Name	None		
	Details		
	RGB	255, 128, 0	
		16744448	
		FF8000	
		F80	

			100%, 50%, 0%
			1.0000, 0.5020, 0.0000
		HSV/B	30°, 100%, 100%
			0.0833, 1.0000, 1.0000
		HSL	30°, 100%, 50%
			0.0833, 1.0000, 0.5000
		Gray	59%
			97
		CMYK	0%, 50%, 100%, 0%
		Web	
		RGB	rgb(255, 128, 0)
			rgb(100%, 50%, 0%)
			#FF8000
			#F80
		HSL	hsl(30, 100%, 50%)
		SVG Name	None
		HTML Name	None
		Details	
		RGB	255, 149, 0
			16749824
			FF9500
			F90
			100%, 58%, 0%

		1.0000, 0.5843, 0.0000
	HSV/B	35°, 100%, 100%
		0.0972, 1.0000, 1.0000
	HSL	35°, 100%, 50%
		0.0972, 1.0000, 0.5000
	Gray	64%
		A4
	CMYK	0%, 42%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 149, 0)
		rgb(100%, 58%, 0%)
		#FF9500
		#F90
	HSL	hsl(35, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 166, 0
		16754176
		FFA600
		FA0
		100%, 65%, 0%
		1.0000, 0.6510, 0.0000

	HSV/B	39°, 100%, 100%
		0.1083, 1.0000, 1.0000
	HSL	39°, 100%, 50%
		0.1083, 1.0000, 0.5000
	Gray	68%
		AE
	CMYK	0%, 35%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 166, 0)
		rgb(100%, 65%, 0%)
		#FFA600
		#FA0
	HSL	hsl(39, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 183, 0
		16758528
		FFB700
		FB0
		100%, 72%, 0%
		1.0000, 0.7176, 0.0000
	HSV/B	43°, 100%, 100%

		0.1194, 1.0000, 1.0000
	HSL	43°, 100%, 50%
		0.1194, 1.0000, 0.5000
	Gray	72%
		B8
	CMYK	0%, 28%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 183, 0)
		rgb(100%, 72%, 0%)
		#FFB700
		#FB0
	HSL	hsl(43, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 200, 0
		16762880
		FFC800
		FC0
		100%, 78%, 0%
		1.0000, 0.7843, 0.0000
	HSV/B	47°, 100%, 100%
		0.1306, 1.0000, 1.0000

	HSL	47°, 100%, 50%
		0.1306, 1.0000, 0.5000
	Gray	76%
		C2
	CMYK	0%, 22%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 200, 0)
		rgb(100%, 78%, 0%)
		#FFC800
		#FC0
	HSL	hsl(47, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 217, 0
		16767232
		FFD900
		FD0
		100%, 85%, 0%
		1.0000, 0.8510, 0.0000
	HSV/B	51°, 100%, 100%
		0.1417, 1.0000, 1.0000
	HSL	51°, 100%, 50%

		0.1417, 1.0000, 0.5000
	Gray	80%
		CC
	CMYK	0%, 15%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 217, 0)
		rgb(100%, 85%, 0%)
		#FFD900
		#FD0
	HSL	hsl(51, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 230, 0
		16770560
		FFE600
		FE0
		100%, 90%, 0%
		1.0000, 0.9020, 0.0000
	HSV/B	54°, 100%, 100%
		0.1500, 1.0000, 1.0000
	HSL	54°, 100%, 50%
		0.1500, 1.0000, 0.5000

	Gray	83%
		D3
	CMYK	0%, 10%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 230, 0)
		rgb(100%, 90%, 0%)
		#FFE600
		#FE0
	HSL	hsl(54, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 242, 0
		16773632
		FFF200
		FF0
		100%, 95%, 0%
		1.0000, 0.9490, 0.0000
	HSV/B	57°, 100%, 100%
		0.1583, 1.0000, 1.0000
	HSL	57°, 100%, 50%
		0.1583, 1.0000, 0.5000
	Gray	86%

		DA
	CMYK	0%, 5%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 242, 0)
		rgb(100%, 95%, 0%)
		#FFF200
		#FF0
	HSL	hsl(57, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 255, 0
		16776960
		FFFF00
		FF0
		100%, 100%, 0%
		1.0000, 1.0000, 0.0000
	HSV/B	60°, 100%, 100%
		0.1667, 1.0000, 1.0000
	HSL	60°, 100%, 50%
		0.1667, 1.0000, 0.5000
	Gray	89%
		E2

	CMYK	0%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 255, 0)
		rgb(100%, 100%, 0%)
		#FFFF00
		#FF0
	HSL	hsl(60, 100%, 50%)
	SVG Name	yellow
	HTML Name	Yellow

Palette Preview



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	255, 255, 0
		16776960
		FFFF00

		FF0
		100%, 100%, 0%
		1.0000, 1.0000, 0.0000
	HSV/B	60°, 100%, 100%
		0.1667, 1.0000, 1.0000
	HSL	60°, 100%, 50%
		0.1667, 1.0000, 0.5000
	Gray	89%
		E2
	CMYK	0%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 255, 0)
		rgb(100%, 100%, 0%)
		#FFFF00
		#FF0
	HSL	hsl(60, 100%, 50%)
	SVG Name	yellow
	HTML Name	Yellow
	Details	
	RGB	221, 255, 0
		14548736
		DDFF00
		DF0

		87%, 100%, 0%
		0.8667, 1.0000, 0.0000
	HSV/B	68°, 100%, 100%
		0.1889, 1.0000, 1.0000
	HSL	68°, 100%, 50%
		0.1889, 1.0000, 0.5000
	Gray	85%
		D8
	CMYK	13%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(221, 255, 0)
		rgb(87%, 100%, 0%)
		#DDFF00
		#DF0
	HSL	hsl(68, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	179, 255, 0
		11796224
		B3FF00
		BF0
		70%, 100%, 0%

		0.7020, 1.0000, 0.0000
	HSV/B	78°, 100%, 100%
		0.2167, 1.0000, 1.0000
	HSL	78°, 100%, 50%
		0.2167, 1.0000, 0.5000
	Gray	80%
		CB
	CMYK	30%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(179, 255, 0)
		rgb(70%, 100%, 0%)
		#B3FF00
		#BF0
	HSL	hsl(78, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	128, 255, 0
		8453888
		80FF00
		8F0
		50%, 100%, 0%
		0.5020, 1.0000, 0.0000

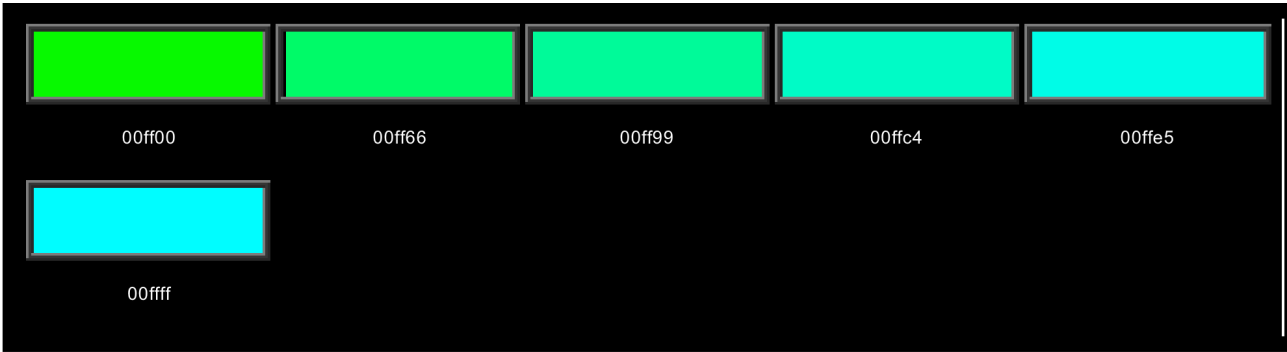
	HSV/B	90°, 100%, 100%
		0.2500, 1.0000, 1.0000
	HSL	90°, 100%, 50%
		0.2500, 1.0000, 0.5000
	Gray	74%
		BC
	CMYK	50%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(128, 255, 0)
		rgb(50%, 100%, 0%)
		#80FF00
		#8F0
	HSL	hsl(90, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 255, 0
		65280
		00FF00
		0F0
		0%, 100%, 0%
		0.0000, 1.0000, 0.0000
	HSV/B	120°, 100%, 100%

		0.3333, 1.0000, 1.0000
	HSL	120°, 100%, 50%
		0.3333, 1.0000, 0.5000
	Gray	59%
		96
	CMYK	100%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 255, 0)
		rgb(0%, 100%, 0%)
		#00FF00
		#0F0
	HSL	hsl(120, 100%, 50%)
	SVG Name	lime
	HTML Name	Lime

Palette Preview



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	0, 255, 0
		65280
		00FF00
		0F0
		0%, 100%, 0%
		0.0000, 1.0000, 0.0000
	HSV/B	120°, 100%, 100%
		0.3333, 1.0000, 1.0000
	HSL	120°, 100%, 50%
		0.3333, 1.0000, 0.5000
	Gray	59%
		96
	CMYK	100%, 0%, 100%, 0%
	Web	

	RGB	rgb(0, 255, 0)
		rgb(0%, 100%, 0%)
		#00FF00
		#0F0
	HSL	hsl(120, 100%, 50%)
	SVG Name	lime
	HTML Name	Lime
	Details	
	RGB	0, 255, 102
		65382
		00FF66
		0F6
		0%, 100%, 40%
	HSV/B	0.0000, 1.0000, 0.4000
		144°, 100%, 100%
		0.4000, 1.0000, 1.0000
		144°, 100%, 50%
		0.4000, 1.0000, 0.5000
	Gray	63%
		A1
	CMYK	100%, 0%, 60%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 255, 102)

		rgb(0%, 100%, 40%)
		#00FF66
		#0F6
	HSL	hsl(144, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 255, 153
		65433
		00FF99
		0F9
		0%, 100%, 60%
		0.0000, 1.0000, 0.6000
	HSV/B	156°, 100%, 100%
		0.4333, 1.0000, 1.0000
	HSL	156°, 100%, 50%
		0.4333, 1.0000, 0.5000
	Gray	66%
		A7
	CMYK	100%, 0%, 40%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 255, 153)
		rgb(0%, 100%, 60%)

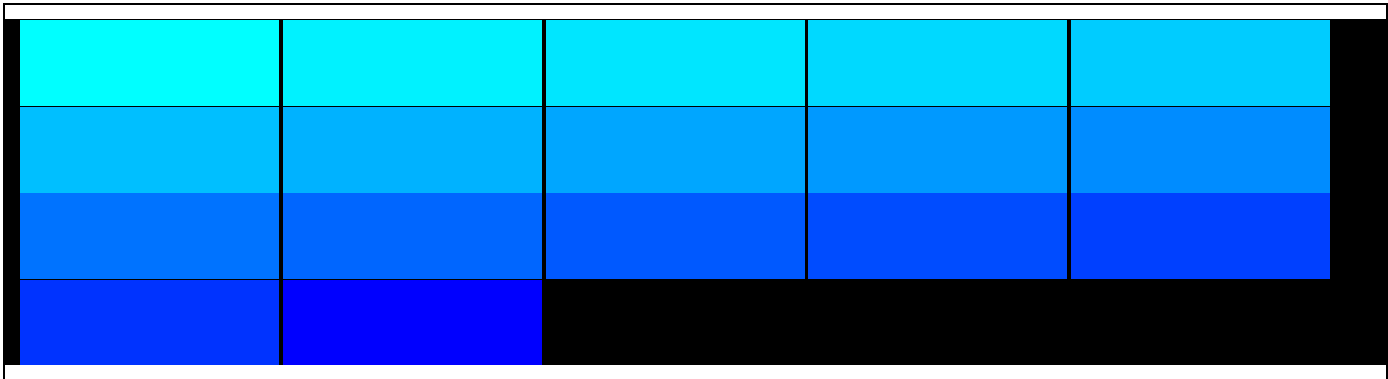
		#00FF99
		#0F9
	HSL	hsl(156, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 255, 196
		65476
		00FFC4
		0FC
		0%, 100%, 77%
		0.0000, 1.0000, 0.7686
	HSV/B	166°, 100%, 100%
		0.4611, 1.0000, 1.0000
	HSL	166°, 100%, 50%
		0.4611, 1.0000, 0.5000
	Gray	67%
		AC
	CMYK	100%, 0%, 23%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 255, 196)
		rgb(0%, 100%, 77%)
		#00FFC4

		#0FC
	HSL	hsl(166, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 255, 229
		65509
		00FFE5
		0FE
		0%, 100%, 90%
		0.0000, 1.0000, 0.8980
	HSV/B	174°, 100%, 100%
		0.4833, 1.0000, 1.0000
	HSL	174°, 100%, 50%
		0.4833, 1.0000, 0.5000
	Gray	69%
		B0
	CMYK	100%, 0%, 10%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 255, 229)
		rgb(0%, 100%, 90%)
		#00FFE5
		#0FE

	HSL	hsl(174, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 255, 255
		65535
		00FFFF
		0FF
		0%, 100%, 100%
		0.0000, 1.0000, 1.0000
	HSV/B	180°, 100%, 100%
		0.5000, 1.0000, 1.0000
	HSL	180°, 100%, 50%
		0.5000, 1.0000, 0.5000
	Gray	70%
		B3
	CMYK	100%, 0%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 255, 255)
		rgb(0%, 100%, 100%)
		#00FFFF
		#0FF
	HSL	hsl(180, 100%, 50%)

	SVG Name	aqua
	HTML Name	Aqua

Palette Preview



Palette Summary



Palette Details

Details	
RGB	0, 255, 255
	65535
	00FFFF
	0FF
	0%, 100%, 100%
	0.0000, 1.0000, 1.0000
HSV/B	180°, 100%, 100%
	0.5000, 1.0000, 1.0000
HSL	180°, 100%, 50%
	0.5000, 1.0000, 0.5000
Gray	70%
	B3
CMYK	100%, 0%, 0%, 0%
Web	
RGB	rgb(0, 255, 255)
	rgb(0%, 100%, 100%)
	#00FFFF
	#0FF
HSL	hsl(180, 100%, 50%)
SVG Name	aqua
HTML Name	Aqua

	Details	
	RGB	0, 242, 255
		62207
		00F2FF
		0FF
		0%, 95%, 100%
		0.0000, 0.9490, 1.0000
	HSV/B	183°, 100%, 100%
		0.5083, 1.0000, 1.0000
	HSL	183°, 100%, 50%
		0.5083, 1.0000, 0.5000
	Gray	67%
		AB
	CMYK	100%, 5%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 242, 255)
		rgb(0%, 95%, 100%)
		#00F2FF
		#0FF
	HSL	hsl(183, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	

	RGB	0, 230, 255
		59135
		00E6FF
		0EF
		0%, 90%, 100%
		0.0000, 0.9020, 1.0000
	HSV/B	186°, 100%, 100%
		0.5167, 1.0000, 1.0000
	HSL	186°, 100%, 50%
		0.5167, 1.0000, 0.5000
	Gray	64%
		A4
	CMYK	100%, 10%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 230, 255)
		rgb(0%, 90%, 100%)
		#00E6FF
		#0EF
	HSL	hsl(186, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 217, 255

		55807
		00D9FF
		0DF
		0%, 85%, 100%
		0.0000, 0.8510, 1.0000
	HSV/B	189°, 100%, 100%
		0.5250, 1.0000, 1.0000
	HSL	189°, 100%, 50%
		0.5250, 1.0000, 0.5000
	Gray	61%
		9C
	CMYK	100%, 15%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 217, 255)
		rgb(0%, 85%, 100%)
		#00D9FF
		#0DF
	HSL	hsl(189, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 204, 255
		52479

		00CCFF
		0CF
		0%, 80%, 100%
		0.0000, 0.8000, 1.0000
	HSV/B	192°, 100%, 100%
		0.5333, 1.0000, 1.0000
	HSL	192°, 100%, 50%
		0.5333, 1.0000, 0.5000
	Gray	58%
		95
	CMYK	100%, 20%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 204, 255)
		rgb(0%, 80%, 100%)
		#00CCFF
		#0CF
	HSL	hsl(192, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 191, 255
		49151
		00BFFF

		0BF
		0%, 75%, 100%
		0.0000, 0.7490, 1.0000
	HSV/B	195°, 100%, 100%
		0.5417, 1.0000, 1.0000
	HSL	195°, 100%, 50%
		0.5417, 1.0000, 0.5000
	Gray	55%
		8D
	CMYK	100%, 25%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 191, 255)
		rgb(0%, 75%, 100%)
		#00BFFF
		#0BF
	HSL	hsl(195, 100%, 50%)
	SVG Name	deepskyblue
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 178, 255
		45823
		00B2FF
		0BF

		0%, 70%, 100%
		0.0000, 0.6980, 1.0000
	HSV/B	198°, 100%, 100%
		0.5500, 1.0000, 1.0000
	HSL	198°, 100%, 50%
		0.5500, 1.0000, 0.5000
	Gray	52%
		86
	CMYK	100%, 30%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 178, 255)
		rgb(0%, 70%, 100%)
		#00B2FF
		#0BF
	HSL	hsl(198, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 166, 255
		42751
		00A6FF
		0AF
		0%, 65%, 100%

		0.0000, 0.6510, 1.0000
	HSV/B	201°, 100%, 100%
		0.5583, 1.0000, 1.0000
	HSL	201°, 100%, 50%
		0.5583, 1.0000, 0.5000
	Gray	50%
		7F
	CMYK	100%, 35%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 166, 255)
		rgb(0%, 65%, 100%)
		#00A6FF
		#0AF
	HSL	hsl(201, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 153, 255
		39423
		0099FF
		09F
		0%, 60%, 100%
		0.0000, 0.6000, 1.0000

	HSV/B	204°, 100%, 100%
		0.5667, 1.0000, 1.0000
	HSL	204°, 100%, 50%
		0.5667, 1.0000, 0.5000
	Gray	47%
		77
	CMYK	100%, 40%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 153, 255)
		rgb(0%, 60%, 100%)
		#0099FF
		#09F
	HSL	hsl(204, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 140, 255
		36095
		008CFF
		08F
		0%, 55%, 100%
		0.0000, 0.5490, 1.0000
	HSV/B	207°, 100%, 100%

		0.5750, 1.0000, 1.0000
	HSL	207°, 100%, 50%
		0.5750, 1.0000, 0.5000
	Gray	44%
		6F
	CMYK	100%, 45%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 140, 255)
		rgb(0%, 55%, 100%)
		#008CFF
		#08F
	HSL	hsl(207, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 115, 255
		29695
		0073FF
		07F
		0%, 45%, 100%
		0.0000, 0.4510, 1.0000
	HSV/B	213°, 100%, 100%
		0.5917, 1.0000, 1.0000

	HSL	213°, 100%, 50%
		0.5917, 1.0000, 0.5000
	Gray	38%
		61
	CMYK	100%, 55%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 115, 255)
		rgb(0%, 45%, 100%)
		#0073FF
		#07F
	HSL	hsl(213, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 102, 255
		26367
		0066FF
		06F
		0%, 40%, 100%
		0.0000, 0.4000, 1.0000
	HSV/B	216°, 100%, 100%
		0.6000, 1.0000, 1.0000
	HSL	216°, 100%, 50%

		0.6000, 1.0000, 0.5000
	Gray	35%
		59
	CMYK	100%, 60%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 102, 255)
		rgb(0%, 40%, 100%)
		#0066FF
		#06F
	HSL	hsl(216, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 89, 255
		23039
		0059FF
		05F
		0%, 35%, 100%
		0.0000, 0.3490, 1.0000
	HSV/B	219°, 100%, 100%
		0.6083, 1.0000, 1.0000
	HSL	219°, 100%, 50%
		0.6083, 1.0000, 0.5000

	Gray	32%
		51
	CMYK	100%, 65%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 89, 255)
		rgb(0%, 35%, 100%)
		#0059FF
		#05F
	HSL	hsl(219, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 76, 255
		19711
		004CFF
		04F
		0%, 30%, 100%
		0.0000, 0.2980, 1.0000
	HSV/B	222°, 100%, 100%
		0.6167, 1.0000, 1.0000
	HSL	222°, 100%, 50%
		0.6167, 1.0000, 0.5000
	Gray	29%

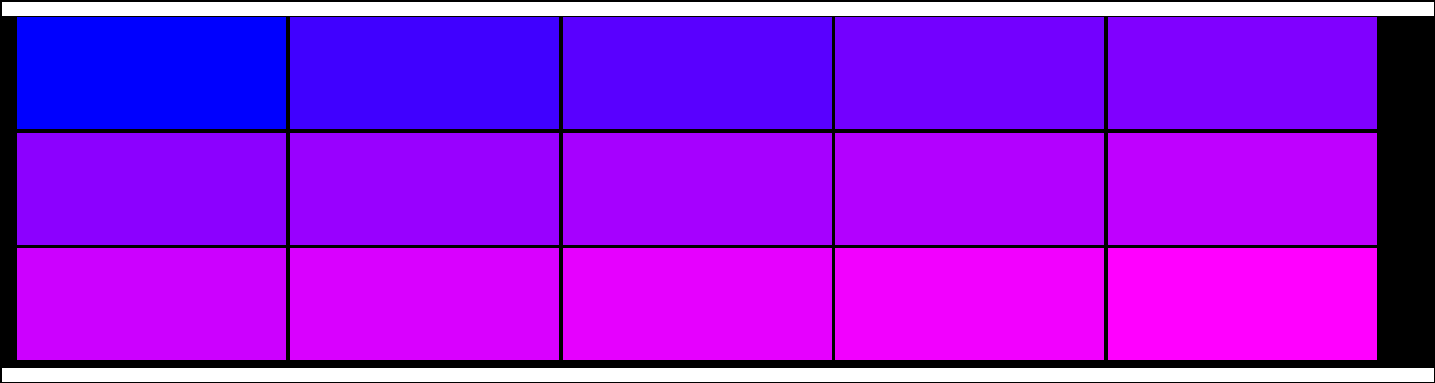
		4A
	CMYK	100%, 70%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 76, 255)
		rgb(0%, 30%, 100%)
		#004CFF
		#04F
	HSL	hsl(222, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 64, 255
		16639
		0040FF
		04F
		0%, 25%, 100%
		0.0000, 0.2510, 1.0000
	HSV/B	225°, 100%, 100%
		0.6250, 1.0000, 1.0000
	HSL	225°, 100%, 50%
		0.6250, 1.0000, 0.5000
	Gray	26%
		43

	CMYK	100%, 75%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(0, 64, 255)
		rgb(0%, 25%, 100%)
		#0040FF
		#04F
	HSL	hsl(225, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 51, 255
		13311
		0033FF
		03F
		0%, 20%, 100%
		0.0000, 0.2000, 1.0000
	HSV/B	228°, 100%, 100%
		0.6333, 1.0000, 1.0000
	HSL	228°, 100%, 50%
		0.6333, 1.0000, 0.5000
	Gray	23%
		3B
	CMYK	100%, 80%, 0%, 0%

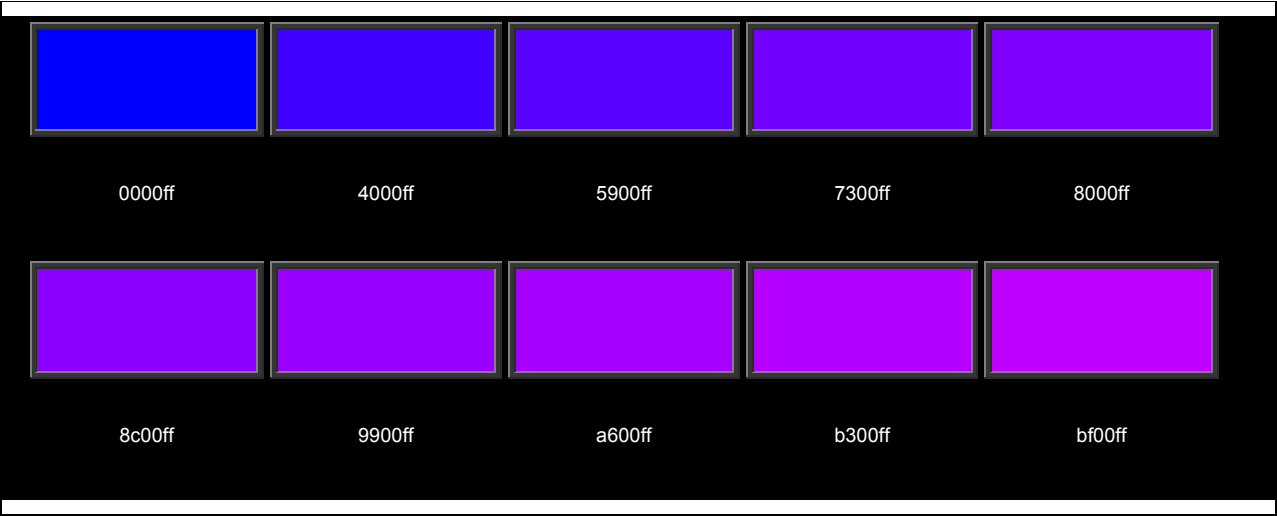
	Web	
	RGB	rgb(0, 51, 255)
		rgb(0%, 20%, 100%)
		#0033FF
		#03F
	HSL	hsl(228, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	0, 0, 255
		255
		0000FF
		00F
		0%, 0%, 100%
	HSV/B	0.0000, 0.0000, 1.0000
		240°, 100%, 100%
		0.6667, 1.0000, 1.0000
	HSL	240°, 100%, 50%
		0.6667, 1.0000, 0.5000
	Gray	11%
		1D
	CMYK	100%, 100%, 0%, 0%
	Web	

	RGB	rgb(0, 0, 255)
		rgb(0%, 0%, 100%)
		#0000FF
		#00F
	HSL	hsl(240, 100%, 50%)
	SVG Name	blue
	HTML Name	Blue

Palette Preview



Palette Summary





Palette Details

		Details
RGB		0, 0, 255
		255
		0000FF
		00F
		0%, 0%, 100%
		0.0000, 0.0000, 1.0000
HSV/B		240°, 100%, 100%
		0.6667, 1.0000, 1.0000
HSL		240°, 100%, 50%
		0.6667, 1.0000, 0.5000
Gray		11%
		1D
CMYK		100%, 100%, 0%, 0%
Web		
RGB		rgb(0, 0, 255)
		rgb(0%, 0%, 100%)
		#0000FF



		#00F
	HSL	hsl(240, 100%, 50%)
	SVG Name	blue
	HTML Name	Blue
	Details	
	RGB	64, 0, 255
		4194559
		4000FF
		40F
		25%, 0%, 100%
		0.2510, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	255°, 100%, 100%
		0.7083, 1.0000, 1.0000
	HSL	255°, 100%, 50%
		0.7083, 1.0000, 0.5000
	Gray	19%
		30
	CMYK	75%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(64, 0, 255)
		rgb(25%, 0%, 100%)
		#4000FF
		#40F

	HSL	hsl(255, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	89, 0, 255
		5832959
		5900FF
		50F
		35%, 0%, 100%
		0.3490, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	261°, 100%, 100%
		0.7250, 1.0000, 1.0000
	HSL	261°, 100%, 50%
		0.7250, 1.0000, 0.5000
	Gray	22%
		38
	CMYK	65%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(89, 0, 255)
		rgb(35%, 0%, 100%)
		#5900FF
		#50F
	HSL	hsl(261, 100%, 50%)

	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	115, 0, 255
		7536895
		7300FF
		70F
		45%, 0%, 100%
		0.4510, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	267°, 100%, 100%
		0.7417, 1.0000, 1.0000
	HSL	267°, 100%, 50%
		0.7417, 1.0000, 0.5000
	Gray	25%
		3F
	CMYK	55%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(115, 0, 255)
		rgb(45%, 0%, 100%)
		#7300FF
		#70F
	HSL	hsl(267, 100%, 50%)
	SVG Name	None

	HTML Name	None
	Details	
	RGB	128, 0, 255
		8388863
		8000FF
		80F
		50%, 0%, 100%
		0.5020, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	270°, 100%, 100%
		0.7500, 1.0000, 1.0000
	HSL	270°, 100%, 50%
		0.7500, 1.0000, 0.5000
	Gray	26%
		43
	CMYK	50%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(128, 0, 255)
		rgb(50%, 0%, 100%)
		#8000FF
		#80F
	HSL	hsl(270, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None

	Details
	140, 0, 255
	9175295
	8C00FF
	80F
	55%, 0%, 100%
	0.5490, 0.0000, 1.0000
	273°, 100%, 100%
	0.7583, 1.0000, 1.0000
	273°, 100%, 50%
	0.7583, 1.0000, 0.5000
	28%
	47
	CMYK 45%, 100%, 0%, 0%
	Web
	rgb(140, 0, 255)
	rgb(55%, 0%, 100%)
	#8C00FF
	#80F
	HSL hsl(273, 100%, 50%)
	SVG Name None
	HTML Name None

	Details	
	RGB	153, 0, 255
		10027263
		9900FF
		90F
		60%, 0%, 100%
		0.6000, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	276°, 100%, 100%
		0.7667, 1.0000, 1.0000
	HSL	276°, 100%, 50%
		0.7667, 1.0000, 0.5000
	Gray	29%
		4B
	CMYK	40%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(153, 0, 255)
		rgb(60%, 0%, 100%)
		#9900FF
		#90F
	HSL	hsl(276, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	

	RGB	166, 0, 255
		10879231
		A600FF
		A0F
		65%, 0%, 100%
		0.6510, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	279°, 100%, 100%
		0.7750, 1.0000, 1.0000
	HSL	279°, 100%, 50%
		0.7750, 1.0000, 0.5000
	Gray	31%
		4F
	CMYK	35%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(166, 0, 255)
		rgb(65%, 0%, 100%)
		#A600FF
		#A0F
	HSL	hsl(279, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	179, 0, 255

		11731199
		B300FF
		B0F
		70%, 0%, 100%
		0.7020, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	282°, 100%, 100%
		0.7833, 1.0000, 1.0000
	HSL	282°, 100%, 50%
		0.7833, 1.0000, 0.5000
	Gray	32%
		53
	CMYK	30%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(179, 0, 255)
		rgb(70%, 0%, 100%)
		#B300FF
		#B0F
	HSL	hsl(282, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	191, 0, 255
		12517631

		BF00FF
		B0F
		75%, 0%, 100%
		0.7490, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	285°, 100%, 100%
		0.7917, 1.0000, 1.0000
	HSL	285°, 100%, 50%
		0.7917, 1.0000, 0.5000
	Gray	34%
		56
	CMYK	25%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(191, 0, 255)
		rgb(75%, 0%, 100%)
		#BF00FF
		#B0F
	HSL	hsl(285, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	204, 0, 255
		13369599
		CC00FF

		C0F
		80%, 0%, 100%
		0.8000, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	288°, 100%, 100%
		0.8000, 1.0000, 1.0000
	HSL	288°, 100%, 50%
		0.8000, 1.0000, 0.5000
	Gray	35%
		5A
	CMYK	20%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(204, 0, 255)
		rgb(80%, 0%, 100%)
		#CC00FF
		#C0F
HSL	hsl(288, 100%, 50%)	
SVG Name	None	
HTML Name	None	
	Details	
	RGB	217, 0, 255
		14221567
		D900FF
		D0F

		85%, 0%, 100%
		0.8510, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	291°, 100%, 100%
		0.8083, 1.0000, 1.0000
	HSL	291°, 100%, 50%
		0.8083, 1.0000, 0.5000
	Gray	37%
		5E
	CMYK	15%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(217, 0, 255)
		rgb(85%, 0%, 100%)
		#D900FF
		#D0F
	HSL	hsl(291, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None

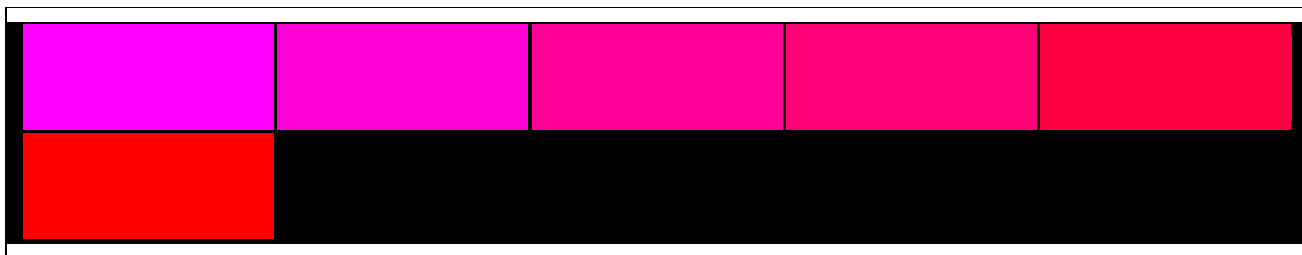
	Details	
	RGB	230, 0, 255
		15073535
		E600FF
		E0F
		90%, 0%, 100%

		0.9020, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	294°, 100%, 100%
		0.8167, 1.0000, 1.0000
	HSL	294°, 100%, 50%
		0.8167, 1.0000, 0.5000
	Gray	38%
		62
	CMYK	10%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(230, 0, 255)
		rgb(90%, 0%, 100%)
		#E600FF
		#E0F
	HSL	hsl(294, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	242, 0, 255
		15859967
		F200FF
		F0F
		95%, 0%, 100%
		0.9490, 0.0000, 1.0000

	HSV/B	297°, 100%, 100%
		0.8250, 1.0000, 1.0000
	HSL	297°, 100%, 50%
		0.8250, 1.0000, 0.5000
	Gray	40%
		65
	CMYK	5%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(242, 0, 255)
		rgb(95%, 0%, 100%)
		#F200FF
		#F0F
	HSL	hsl(297, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 0, 255
		16711935
		FF00FF
		F0F
		100%, 0%, 100%
		1.0000, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	300°, 100%, 100%

		0.8333, 1.0000, 1.0000
HSL		300°, 100%, 50%
		0.8333, 1.0000, 0.5000
Gray		41%
		69
CMYK		0%, 100%, 0%, 0%
Web		
RGB		rgb(255, 0, 255)
		rgb(100%, 0%, 100%)
		#FF00FF
		#F0F
HSL		hsl(300, 100%, 50%)
SVG Name		magenta
HTML Name		Fuchsia

Palette Preview



Palette Summary



Palette Details

Details	
RGB	255, 0, 255
	16711935
	FF00FF
	F0F
	100%, 0%, 100%
	1.0000, 0.0000, 1.0000
HSV/B	300°, 100%, 100%
	0.8333, 1.0000, 1.0000
HSL	300°, 100%, 50%
	0.8333, 1.0000, 0.5000

	Gray	41%
		69
	CMYK	0%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 0, 255)
		rgb(100%, 0%, 100%)
		#FF00FF
		#F0F
	HSL	hsl(300, 100%, 50%)
	SVG Name	magenta
	HTML Name	Fuchsia
	Details	
	RGB	255, 0, 213
		16711893
		FF00D5
		F0D
		100%, 0%, 84%
		1.0000, 0.0000, 0.8353
	HSV/B	310°, 100%, 100%
		0.8611, 1.0000, 1.0000
	HSL	310°, 100%, 50%
		0.8611, 1.0000, 0.5000
	Gray	39%

		65
	CMYK	0%, 100%, 16%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 0, 213)
		rgb(100%, 0%, 84%)
		#FF00D5
		#F0D
	HSL	hsl(310, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 0, 153
		16711833
		FF0099
		F09
		100%, 0%, 60%
		1.0000, 0.0000, 0.6000
	HSV/B	324°, 100%, 100%
		0.9000, 1.0000, 1.0000
	HSL	324°, 100%, 50%
		0.9000, 1.0000, 0.5000
	Gray	37%
		5E

	CMYK	0%, 100%, 40%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 0, 153)
		rgb(100%, 0%, 60%)
		#FF0099
		#F09
	HSL	hsl(324, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 0, 119
		16711799
		FF0077
		F07
		100%, 0%, 47%
		1.0000, 0.0000, 0.4667
	HSV/B	332°, 100%, 100%
		0.9222, 1.0000, 1.0000
	HSL	332°, 100%, 50%
		0.9222, 1.0000, 0.5000
	Gray	35%
		5A
	CMYK	0%, 100%, 53%, 0%

	Web	
	RGB	rgb(255, 0, 119)
		rgb(100%, 0%, 47%)
		#FF0077
		#F07
	HSL	hsl(332, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 0, 68
		16711748
		FF0044
		F04
		100%, 0%, 27%
	HSV/B	1.0000, 0.0000, 0.2667
		344°, 100%, 100%
		0.9556, 1.0000, 1.0000
	HSL	344°, 100%, 50%
		0.9556, 1.0000, 0.5000
	Gray	33%
		54
	CMYK	0%, 100%, 73%, 0%
	Web	

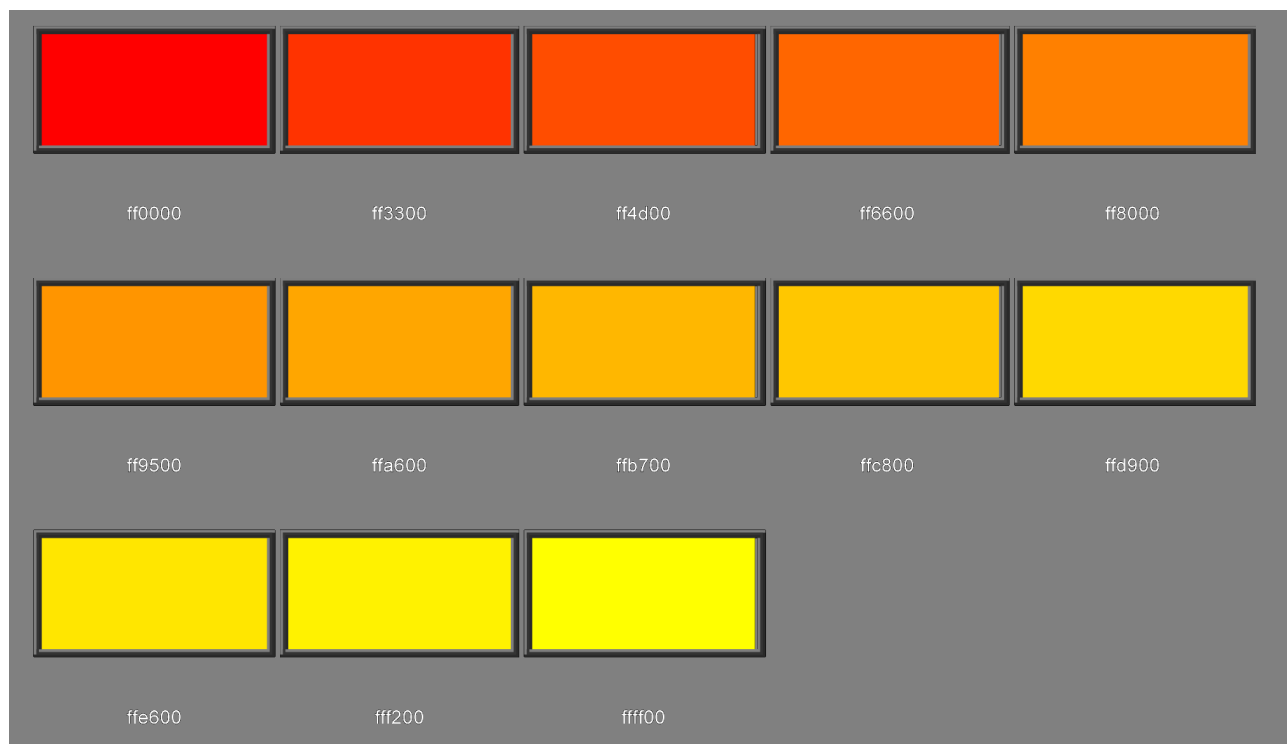
	RGB	rgb(255, 0, 68)
		rgb(100%, 0%, 27%)
		#FF0044
		#F04
	HSL	hsl(344, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 0, 0
		16711680
		FF0000
		F00
		100%, 0%, 0%
	HSV/B	1.0000, 0.0000, 0.0000
		360°, 100%, 100%
		1.0000, 1.0000, 1.0000
		0°, 100%, 50%
	HSL	0.0000, 1.0000, 0.5000
	Gray	30%
		4C
	CMYK	0%, 100%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 0, 0)

	rgb(100%, 0%, 0%)
	#FF0000
	#F00
HSL	hsl(0, 100%, 50%)
SVG Name	red
HTML Name	Red

MÉTODO DE ESCALAS DE FECHNER CON ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

Nuevamente se emplea el método de escalas de Fechner con la modificación de zona de amortiguación para las triadas de forma que los colores no se tocan en los ordes si no que tienen un color gris medio compuesto por HSB(0,0,50) (Kuheni, 2003) En este método, el investigador presenta al sujeto los cambios encontrados en las escalas anteriores para identificar cuáles de los cambios antes encontrados son percibidos por los sujetos. En este caso no existen orden ascendente o descendente, ya que existe un cabio mínimo identificado previamente por los sujetos.

Considerando lo anterior se prepararan triadas de colores en las que el cambio coincida con el identificado previamente y se expone a los sujetos experimentales, empleando para ello el instrumento diseñado previamente.



Cada triada es probada de forma similar a la exploración por grados de proximidad, empleando una tabla como sigue:

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada

Consolidación de aproximación por cambio mínimo perceptible

Cambio: Progresivo de acuerdo con resultados

Resultados de evaluación exploratoria

Claudia S. López Cruz





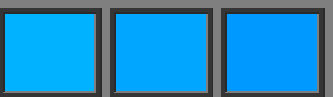
No de triada	HUE No 1	HUE No 2	HUE No 3	Resultado 1	Resultado 2
1	0	12	18		
2	12	18	24		
3	18	24	30		
4	24	30	35		







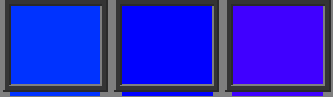
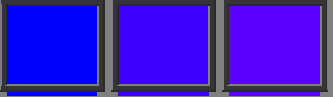




5	30	35	40		
6	35	40	44		
7	40	44	48		
8	44	48	51		
9	48	51	54		
10	51	54	57	[...]	






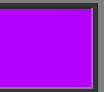

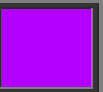








































Tabla XXXX Progresiones de las triadas de cambio sperceptuales de acuerdo con resultados previos. Ejemplo
(López, 2012)

Se ejemplifican todos los instrumentos empleados a continuación, mostrando las triadas empleadas.

 ff0000 ff3300 ff4d00	 ff3300 ff4d00 ff6600	 ff4d00 ff6600 ff8000
 ff6600 ff8000 ff9500	 ff8000 ff9500 ffaa00	 ff9500 ffaa00 ffbb00
 ffaa00 ffbb00 ffcc00	 ffbb00 ffcc00 ffd900	 ffcc00 ffd900 ffe600
 ffd900 ffe600 fff200	 ffe600 fff200 ffff00	 fff200 ffff00 ddf00

 <p>ffff00 dfff00 b3ff00</p>	 <p>dfff00 b3ff00 80ff00</p>	 <p>b3ff00 80ff00 00ff00</p>
 <p>00ff00 00ff66 00ff99</p>	 <p>00ff66 00ff99 00ffc4</p>	 <p>00ff99 00ffc4 00ffe5</p>
 <p>00ffc4 00ffe5 00ffff</p>	 <p>00ffe5 00ffff 00f2ff</p>	 <p>00ffff 00f2ff 00e6ff</p>
 <p>00f2ff 00e6ff 00d9ff</p>	 <p>00e6ff 00d9ff 00ccff</p>	 <p>00d9ff 00ccff 00bfff</p>
 <p>00ccff 00bfff 00b2ff</p>	 <p>00bfff 00b2ff 00a6ff</p>	 <p>00b2ff 00a6ff 0099ff</p>

 <p>00a6ff 0099ff 008cff</p>	 <p>0099ff 008cff 0080ff</p>	 <p>008cff 0080ff 0073ff</p>
 <p>0080ff 0073ff 0066ff</p>	 <p>0073ff 0066ff 0059ff</p>	 <p>0066ff 0059ff 004cff</p>
 <p>0059ff 004cff 0040ff</p>	 <p>004cff 0040ff 0033ff</p>	 <p>0040ff 0033ff 0000ff</p>
 <p>0033ff 0000ff 4000ff</p>	 <p>0000ff 4000ff 5900ff</p>	 <p>4000ff 5900ff 7300ff</p>
 <p>5900ff 7300ff 8000ff</p>	 <p>7300ff 8000ff 8c00ff</p>	 <p>8000ff 8c00ff 9900ff</p>

 8c00ff	 9900ff	 a600ff
 9900ff	 a600ff	 b300ff
 a600ff	 b300ff	 bf00ff
 b300ff	 bf00ff	 cc00ff
 bf00ff	 cc00ff	 d900ff
 cc00ff	 d900ff	 e600ff
 d900ff	 e600ff	 f200ff
 e600ff	 f200ff	 ff00ff
 f200ff	 ff00ff	 ff00d5
 ff00ff	 ff00d5	 ff00aa
 ff00ff	 ff00d5	 ff00aa
 ff00aa	 ff0077	 ff0044
 ff00d5	 ff00aa	 ff0077
 ff00aa	 ff0077	 ff0044
 ff0077	 ff0044	 ff0000
 ff0000	 ff0000	 ff0000

ff0044	ff0000	ff3300		

Figura XXX Primera triada 0°, 12°, 18° de Hue (López, 2012)

Los resultados presentados se muestran en la tabla a continuación

La tabla de cambios queda como se muestra a continuación en la tabla XXXX

Tabla de HUE vs grados de cambio en Triada

Consolidación de
aproximación por cambio
mínimo perceptible

**Cambio: Progresivo
de acuerdo con
resultados**

Resultados de evaluación
exploratoria

Claudia S. López Cruz

No.	HUE en °	° arco cromático Cambio original	° arco cromátic o ZA Blanco	° arco cromático o ZA gris 25%	° arco cromático o ZA gris 50%	° arco cromático o ZA gris 75%	° arco cromátic o ZA Negro
-----	----------	---	--------------------------------------	---	---	---	-------------------------------------

Anexo II**Diferenciales Cromáticos.**

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

1	0	0					
2	12	12					
3	18	6					
4	24	6					
5	30	6					
6	35	5					
7	40	5					
8	44	4					
9	48	4					
10	51	3					
11	54	3					
12	57	3					
13	60	3					
14	68	8					
15	78	10					
16	90	12					
17	120	30					
18	144	24					
19	156	12					
20	166	10					
21	174	8					
22	180	6					
23	183	3					
24	186	3					
25	189	3					
26	192	3					
27	195	3					
28	198	3					
29	201	3					
30	204	3					
31	207	3					
32	210	3					
33	213	3					
34	216	3					

Anexo II

Diferenciales Cromáticos.

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

35	219	3					
36	222	3					
37	225	3					
38	228	3					
39	240	12					
40	255	15					
41	261	6					
42	267	6					
43	270	3					
44	273	3					
45	276	3					
46	279	3					
47	282	3					
48	285	3					
49	288	3					
50	291	3					
51	294	3					
52	297	3					
53	300	3					
54	310	10					
55	320	10					
56	332	12					
57	344	12					
58	360	16					

BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA

1. Artegas Jm; Capilla , Pascual Y Pujor, Jaime (2002) *Tecnología del Color*, Publ. Universitat de Valencia, España
2. Bass, Michael et al (2010) *Handbook of Optics*, McGraw Hill, USA
3. Berlin, Brent (1999) *Basic Color Themes: Their Universality and Evolution*, Center for the Study of Language and Inf., US
4. Birren, Faber (1984) *Color 6 Human Response: Aspects of light and Color Bearing on the Reaction of Living Things and the Welfare of Human Beings*, Wiley; US
5. Cantoni, Virgilio; Di Gesù, Vito; Setti, Alessandra; Tegolo, Domenico. (Editores) (1997) *Human and Machine Perception: Information Fusion*, Springer, US
6. Chalupa M Leo y Werner Leon, Editores (2003) *The Visual Neurosciences, 2 Volume Set*, The MIT Press, US
7. Changizi, Mark (2010) *The Vision Revolution: How the latest research Overturns Everything we Thought we Know About Human Vision*, BenBella Books, US
8. Cook, Alton Y Fleury, Robert (2000) *Type and Color, A Handbook of Crative Combinations*, Rockport Publishers, México D.F. México.
9. Costa, Joan (2003) *Diseñar para los Ojos*, Grupo Editorial Design, Bolivia.
10. Davidoff Jules (1991) *Cognition Through Color* (Issues in the Biology of Language and Cognition), The MIT Press, US
11. Desp-Langley, Brigitta & Langley, Keith (2010) *The importance of color perception to animals and Man*, (Neuroscience Research Progress), Nova Science Publishers Inc, US
12. Evans Ralph M (1974) *The perception of color*, John Wiley & Sons Inc, US
13. Facultad De Bellas Artes (2003) *Color: Reflexiones*, Universidad de Bogotá, Colombia,
14. Fraser, Tom Y Banks, Adam (2004) *Designer's Color Manual: The Complete Guide to Color Theory and Application*, Chronicle Books, EUA.
15. Gardner, J.L.; Merriam, E.P ; Movshon, J.A.; Heeger D.J. (2008) *Maps of Visual Space in Human Occipital Cortex are retinotopic not Spaciotopic*, U.S. National Library of Medicine, US
16. Gazzaniga, Michael (2009) *The Cognitive Neurosciences*, The MIT Press, US
17. Gazzaniga, Michael; Ivry, Richard; Manguin, George (2008) *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*, W.W. Norton & Company, US
18. Genfurth Karl R (2001) *Color Vision: From Genes to Perception*, Cambridge University Press, US
19. Gerstner, Karl (1990) *Forms of Color: The interaction of Visual Elements*, The MIT Press, US
20. Goldstein, Bruce (2005) *Sensación y Percepción*, Ed. Thompson, México.
21. Grossberg, ST (1982) *Studies of Mind and Brain: Natural Principles of Learning, Perception, Development, Cognition and Motor Control*, Springer, US
22. Guerriksen, Franz (1975) *Theory and Practice of Color, A Color Theory Based in Laws of Perception*, Van Nostrand Reinhold, EUA.
23. Hardin C; Maffi, Luisa (Editors) (1997) *Color Categories en Thought an Language*, Cambridge University Press, US
24. Hardin, C.L. (1988) *Color for Philosophers: Unweaving the Rainbow*, Hackett Publishing Company, US
25. Hardy Leahey, Thomas; Jackson Harris, Richard (2000) *Learning and Cognition*, Prentice hall, US
26. Heller, Eva (2005) *Psicología del Color, Cómo Actúan los Colores Sobre los Sentimientos y la Razón*, Gustavo Gili, Barcelona, España.
27. Hernández Sampieri, Roberto, et al (2003) *Metodología de la Investigación*, Ed. Mc Graw Hill, México.

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

28. Hoffman David (1998) *Visual Intelligence, How we create what we see*, Norton, EUA.
29. Ings, Simon (2008) *A Natural History of Seeing: The Art and Science of Vision*, W.W. Norton & Company, US
30. Kanwisher, Nancy; Duncan, John (Editores) (2004) *Functional Neuroimaging of Visual Cognition* (Attention and Performance Series), Oxford University Press, US
31. Kendall, Robert (2001) *The Electronic Word: Techniques and Possibilities for Interactive Multimedia Literature*, en The New Media Reader CD-ROM, The MIT Press, Cambridge, EUA.
32. Kuheni, Rolf (2003) *Color Space, and It's Divisions; John Wiley and Sons, Inc; USA*
33. Kerlinger, Fred; Lee, Howard (2002) *Investigación del Comportamiento, Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*, MacGraw Hill Interamericana, México.
34. Kerlov, Isaac, Rosebush, Judson (2001) *Computer Graphics for Designers and Artists*, en The language of new media, MIT Press, Cambridge, EUA.
35. Knoblich, Günther; Thornton, Ian; Grosjean, Marc; Shiffar, Maggie (Editores) (2005) *Human Body Perception from the Inside Out* (Advances in Visual Cognition), Oxford University Press, US
36. Kopaks, Jeanne, (2003) *Color in Three-Dimensional Design*, Mc Graw Hill Professional, US
37. Krees, Gunther (1998) *Visual and verbal modes of representation in electronically mediated communication: the potentials of new forms of text*, en Page to Screen, Ediciones Routledge, New York, EUA.
38. Küppers, Harald (2005) *Fundamentos de la Teoría de los Colores*, Gustavo Gilli, México.
39. Lampert, Gary B (1998) *God's Web Site: Light, Color and Perception*, Medicine Bear Publishing, US
40. Landy, Muchel; Maloney, Laurence; Pavel, Micha (Editores) (1995) *Exploratory Vision: The Active Eye*, (Springer Series in Perception Engineering), Springer, US
41. Landy, Muchel; Movshon, J Anthony (Editores) (1991) *Computational Models of Visual Processing*, The MIT Press, US
42. Martínez Michael (2009) *Learning and Cognition: The Design of the Mind*, Allyn & Bacon, US
43. Maund, Barry (1995) *Colours: Their Nature and Representation*, Cambridge University Press, US
44. McLaury, Robert (1997) *Color and Cognition in Mesoamerica: Constructing Categories as Vantage*, University of Texas Press, US
45. Medeiros, John (2006) *Cone Shape And Color Vision: Unification of Structure and Perception*, Fifth Estate, US
46. Montgomery, Douglas C. (2003) *Diseño y Análisis de Experimentos*, Ed. Limusa Wiley, México.
47. Morgan, David (2007) *Essentials of Learning and Cognition*, Waveland Printers Inc., US
48. Movshon, J.A.; Lennie, P (2005) *Coding Color and Form in the Geniculostriate Visual Pathway*, U.S. National Library of Medicine, US
49. PAJARES, F.; HARTLEY, J. Y VALIANTE, G. (2001) *Response Format in writing Self-Efficacy Scales. Greater discrimination increases prediction. Measurement and evaluation in counseling and development*. 33, 4, 214-221.
50. Reagan, David M. (2000) *Human Perception of Objects: Early Visual Processing of Spatial Form Defined by Luminance, Color, Texture, Motion and Binocular Disparity*, Sianuer Associates, US
51. Reiser A, Gagne M. Robert (1983) *Selecting Media for Instruction*, Edit. Educational Technology Pubns, EUA.
52. Riley II; Charles (1995) *Color Codes: Modern Theories of Color in Philosophy, Painting and Architecture, Literature, Music and Psychology*, UPNE, US
53. Shadish, William; Cook, Thomas; Campbell, Donald (2001) *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*, Wadsworth Publishing, US
54. Solomon, Gavriel (1994) *Interaction of Media, Cognition, and Learning: An Exploration of How Symbolic Forms Cultivate Mental Skills and Affect Knowledge Acquisition*, Routledge, US
55. Solomon, Gavriel (1996) *Distributed Cognition: Psychological and Educational Considerations*, (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives), Cambridge University Press, US

56. Thompson, Evan (1994) *Colour Vision: A Study in Cognitive Science and Philosophy of Science*, Routledge, US
57. Tufte, Edward (1990) *Envisioning Information*, Graphic Press, Cheshire, Connecticut, EUA.
58. Tufte, Edward (1997) *Visual Explanations*, Graphic Press, Cheshire, Connecticut, EUA.
59. Valberg, Arne (2005) *Light, Color, Vision*; John Wiley and Sons, Inc; USA
60. Wallisch, P; Movshon, J.A. (2008) *Structure and Function come Unglued in the Visual Cortex*, U.S. National Library of Medicine, US
61. Wong, Wicius (2005) *Principios del Diseño en Color*, Gustavo Gili, Barcelona, España.
62. Wood, David, (2000) *Cómo piensan y Aprenden los Niños*, Contextos Sociales del Desarrollo Cognoscitivo, Siglo XXI, México.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS PROPUESTAS

1. [En Línea] Alonso Oliva, Juan Luís; Gutiérrez Fernández, David; López Santa Cruz, Víctor; Torrecilla Peñuela, Javier (1998). *El Mundo De La Enseñanza Asistida Por Ordenador En Educación Primaria; Especialidad En Educación Primaria; Escuela Universitaria De Magisterio De Toledo Universidad De Castilla La Mancha, España*. Recuperado marzo 2010. Disponible en:
[Http://www.Uclm.Es/Profesorado/Ricardo/Webnntt/Bloque%202/Eao.Htm](http://www.uclm.es/profesorado/Ricardo/Webnntt/Bloque%202/Eao.htm)
2. [En Línea] De Moura Castro, Claudio, (2007) *La Educación En La Era De La Información: Promesas Y Frustraciones*, Artículo De Revista, Recuperado Mayo 2, 2007. Disponible en:
<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/169609.la-educacion-en-la-era-de-la-informacion.html>
3. [En Línea] Stephen Heppell, Carole Chapman, Richard Millwood, Mark Constable, Jonathan Furness Et Al (2004) *Building Learning Futures*. Recuperado Mayo 2, 2007 Disponible en:
[Http://Rubble.Ultralab.Net/Cabe](http://Rubble.Ultralab.Net/Cabe)
4. [En Línea] Munilla, Gloria; Ferro, Elena; García, David (2004). *Seguimiento Y Evaluación De Plataformas Virtuales Para La Difusión, Documentación Y Comunicación De Instituciones Culturales Y Del Patrimonio*. In3: Uoc. (Discussion Paper Series: Dp04-002) Recuperado Marzo 1, 2007. Disponible en: [Http://www.Uoc.Edu/In3/Dt/20408/Index.Html](http://www.uoc.edu/in3/dt/20408/index.html)
5. [En Línea] The Institute For The Advancement Of Research In Education (IARE) (2003) *Graphic Organizers: A Review Of Scientifically Based Research*, At Ael, Oregon, Usa, Pp. 48 Recuperado Mayo 2, 2007, Disponible En: [Www.Inspiration.Com](http://www.inspiration.com)
6. [En Línea] Arribas, Martín (2004), *Diseño Y Validación De Cuestionarios*, En *Matronas Profesión* 2004; Vol. 5, Nº 17, Recuperado 21 De Febrero, 2007, Disponible En: [Http://www.Enferpro.Com/Documentos/Validacion_Cuestionarios.Pdf](http://www.enferpro.com/documentos/validacion_cuestionarios.pdf)
7. [En Línea] Avilés (2003) *Teorías del Cognoscitismo*, Recuperado enero 2010. Disponible En: [Http://www.Pucpr.Edu/Facultad/Ejaviles/Ed%20627%20pdf%20files/Fundamentos%20psicol%C3%B3gicos%20del%20curr%C3%ADculo%20-%20cognoscitismo.Pdf](http://www.pucpr.edu/facultad/ejaviles/Ed%20627%20pdf%20files/Fundamentos%20psicol%C3%B3gicos%20del%20curr%C3%ADculo%20-%20cognoscitismo.pdf)

8. [En Línea] Ballesteros, Soledad (1999) Memoria Humana: Investigación Y Teoría. Pshicothema Año/Vol. 11, Número 004, Universidad De Oviedo, Oviedo, España. Recuperado enero 2010. Disponible en: <Http://Redalyc.Uaemex.Mx/Redalyc/Pdf/727/72711401.Pdf>
9. [En Línea] Bianchini, Adelaide (2006). *Conceptos Y Definiciones De Hipertexto*. Departamento De Computación Y Tecnología. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. Recuperado octubre 23. 2006, Disponible En: <Http://Www.Ldc.Usb.Ve/~Abianc/Hipertexto.Html>
10. [En Línea] Bustillo Porro, Vicenta (2002) *Sociedad, Educación E Informática*, Universidad Complutense De Madrid, Octubre 2002, Recuperado Mayo 2, 2007, Disponible En: Http://Www3.Usal.Es/~Teoriaeducacion/Rev_Numero_06_2/N6_02_Art_Bustillo.Htm#_Ftn5.Html
11. [En Línea] Cañas, Alberto; Badilla, Ekeonora (2005) *Pensum No Lineal, Un Propuesta Innovadora Para El Diseño De Planes De Estudio*, Revista Electrónica "Actualidades Investigativas En Educación", Universidad De Costa Rica, Issn 1409-4703, Costa Rica. En:<Http://Redalyc.Uaemex.Mx/Redalyc/Pdf/447/44759902.Pdf>
12. [En Línea] Castellanos Baena, Mª Concepción (2001) *Disociación En La Memoria De Trabajo Viso-Espacial*, Dpto. De Psicología Experimental Y Fisiología Del Comportamiento, Facultad De Psicología, Universidad De Granada, España. Recuperado enero 2010. Disponible en: <Http://Servidor.Ugr.Es/~Neurocogweb/Tesinacastellanos.Pdf>
13. [En Línea] Colodrón, Mª Francisca (2004) *Psicología Educativa*. Recuperado enero 2010. Disponible En:<Http://Www.Cop.Es/Colegiados/M-02744/>
14. [En Línea] Craik, Fergus I.; Lockhart, Robert S. (1972) *Levels Of Processing: A Framework For Memory Research*. Journal Of Verbal Learning & Verbal Behavior. Dec Vol Vol. 11(6) 671-684, Recuperado noviembre 2009. Disponible En: <Http://Psychnet.Apa.Org/Index.Cfm?Fa=Buy.Optiontobuy&Id=1973-20189-001>
15. [En Línea] Díaz Barriga, Frida, Hernández Rojas, Fernando (1999) *Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo. Una Interpretación Constructivista*; Instituto Latinoamericano De La Comunicación Educativa Recuperado octubre 2009. Disponible en:<Http://Redescolar.Ilce.Edu.Mx/Redescolar/Biblioteca/Articulos/Pdf/Estrate.Pdf>
16. [En Línea] Duarte Ana (2002) *La Enseñanza Programada Y Simulación, Serie Diseño De Materiales Y De Entornos Tecnológicos De Formación, Tecnología Educativa*, Dep. Pedagogía, Universitat De Huelva, España. Recuperado noviembre 2009. Disponible en:<Http://Www.Sre.Urv.Es/Formacio/Master/Pdf/Bloqueii/B2t4.Pdf>
17. [En Línea] Errtmer Y Newby (1993) *Conductismo, Cognitivismo Y Constructivismo: Una Comparación De Los Aspectos Críticos Desde La Perspectiva Del Diseño De Instrucción*, Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico De Caracas; Venezuela, Recuperado enero 2010. Disponible En:Http://Crisiseducativa.Files.Wordpress.Com/2008/03/Conductismo_Cognitivismo_Constructivismo.Pdf

18. [En Línea] Fascaroli, Manuel. (2002) *La Sociedad De La Información Y El Futuro De Los Diarios En Internet: Hacia El Establecimiento De Las Características Como Medio*. Revista Latina De Comunicación. No. 48. Marzo, 2002. La Laguna. Tenerife. Recuperado noviembre 2009. Disponible En: [Http://Www.Uil.Es/Publicaciones/Latina/2002/Latina48marzo/4809fascaroli.html](http://www.uil.es/Publicaciones/Latina/2002/Latina48marzo/4809fascaroli.html)
19. [En Línea] Heinz- Flechsig, Karl Schiefelbein Ernesto (2003) *Instrucción Programada*, Portal Educativo De Las Américas, Recuperado noviembre 2009. Disponible en: [Http://Www.Educoas.Org/Portal/Bdigital/Contenido/Interamer/Interamer_72/Schiefelbein-Chapter13new.pdf](http://www.educoas.org/Portal/Bdigital/Contenido/Interamer/Interamer_72/Schiefelbein-Chapter13new.pdf)
20. [En Línea] Lamarca L. María De Jesús (2006) *Hipertexto, El Nuevo Concepto De Documento En La Cultura De La Imagen*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense De Madrid. España. Recuperado octubre 2009. Disponible en: [Http://Hipertexto.Info/Docuementos/Hipermedia.Htm](http://hipertexto.info/documentos/hipermedia.htm)
21. [En Línea] Lázaro Lorente, Luis Miguel (1997) *Enredados En La Red: Internet Como Fuente En La Investigación En Educación Comparada; Revista Española De Educación Comparada*, Issn 1137-8654, N° 3, 1997 , Pags. 83-106
22. [En Línea] Maldonado Valencia, María Alejandra (2008) *Perspectivas, Ventajas Y Requisitos Del Aprendizaje Significativo*. Recuperado noviembre 2009. Disponible En:[Http://Www.Espaciologopedico.Com/Articulos2.Php?Id_Articulo=241](http://www.espaciologopedico.com/articulos2.php?id_articulo=241)
23. [En Línea] Manchón, Eduardo. (2006) *Donald Norman O La Relación Entre La Psicología Cognitiva Y El Diseño De Interfaces*. Alzado.Org, Recuperado octubre 2006. Disponible en: [Http://Www.Alzado.Org/Articulo.Php?Id_Art=147](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=147)
24. [En Línea] Manero Iglesias; Borja (2003) *Estudio De La Propuesta Ims De Estandarización De Enseñanza Asistida Por Computadora*. Informe Técnico, Departamento De Sistemas Informáticos Y Programación. Universidad Complutense De Madrid, España.Recuperado septiembre 2009. Disponible en: [Http://Www.Fdi.Ucm.Es/Profesor/Borja/Informe%20tecnico.Pdf](http://www.fdi.ucm.es/profesor/borja/informe%20tecnico.pdf)
25. [En Línea] Martínez Luís ;Herrera Carol; Valle Judith; Vásquez Marta (2003) *Memoria De Trabajo Fonológica En Preescolares Con Trastorno Específico Del Lenguaje Expresivo*, Universidad De Chile, Psykhe, 2003, Vol.12, N° 2, 153-162, Copyright 2003 By Psykhe, Issn 0717-0297. Recuperado septiembre 2009, Disponible en: [Http://Mtl.Fonoaud.Utalca.Cl/Docs/Documentos/Lmartinez/Psykhe_Tel_2003.Pdf](http://mtl.fonoaud.utalca.cl/docs/documentos/lmartinez/psykhe_tel_2003.pdf)
26. [En Línea] Martínezs. José Manuel; Hilera. G. José Ramón. (2006) *Modelado De Documentación Multimedia E Hipermedia*. Recuperado Noviembre 8, 2006. Disponible En: [Http://Www.Ucm.Es/Info/Multidoc/Multidoc/Revista/Cuad-7/Artmulti.Htm](http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/cuad-7/artmulti.htm)
27. [En Línea] Montero, H. Yusef.(2002) *Diseño Hipermedia Centrado En El Usuario..* Grupo Ccimago. Universidad De Granada. España. Publicado Diciembre 1, 2002. Recuperado Noviembre 8, 2006. Disponible En: [Http://Nosolousabilidad.Com/Articulos/Hipermedia.Htm](http://nosolousabilidad.com/articulos/hipermedia.htm)
28. [En Línea] Pérez, A. Tomás, Gutiérrez J. López R. Et Al, (2001) *Hipermedia, Adaptación, Constructivismo E Instructivismo. Inteligencia Artificial*. Revista Iberoamericana De Inteligencia Artificial. No. 12 Pp. 29-38 Recuperado Noviembre 8, 2006. Disponible En: [Http://Www.Aepia.Dsic.Upv.Es/](http://www.aepia.dsic.upv.es/)

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

29. [En Línea] Rodríguez Palmero, Ma. Luz (2004) *La Teoría Del Aprendizaje Significativo*. Centro De Educación A Distancia (C.E.A.D.). C/ Pedro Suárez Hdez, S/N. C.P. N° 38009, Santa Cruz De Tenerife. España. Recuperado enero 2010. Disponible en: [Http://Cmc.lhmc.us/Papers/Cmc2004-290.Pdf](http://Cmc.lhmc.us/Papers/Cmc2004-290.Pdf)
30. [En Línea] San Martín, Alonso (2005) *La Digitalización De La Enseñanza O El Sueño Del Aprendiz Electrónico*, Teoría De La Educación, Issn 1130-3743, N° 17, 2005 , Pags. 157-184 Recuperado mayo 2010. Disponible en [Http://Dialnet.Unirioja.Es/Servlet/Articulo?Codigo=1312982](http://Dialnet.Unirioja.Es/Servlet/Articulo?Codigo=1312982)
31. [En Línea] Peirats, José; Sales, Cristina; San Martín Angel (2009) Un "Portátil Por Estudiante" Como Argumento De Disputa Política En La Sociedad Digital, Localización: Educatio Siglo Xxi: Revista De La Facultad De Educación, Issn 1699-2105, N°. 27, 2, 2009 (Ejemplar Dedicado A: La Escuela En La Sociedad Digital), Pags. 53-69 *Recuperado mayo 2010. Disponible en:* <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3114444>
32. [En Línea] Soria Aznar ,Marisol; Jiménez, Ignacio; Fanlo; Ana Julia; Escanero Marcen, Jesús Fernando. (2006) El Mapa Conceptual: Una Nueva Herramienta De Trabajo. Diseño De Una Práctica Para Fisiología, Dep. Farmacología Y Fisiología. Facultad De Ciencias De La Salud Y El Deporte, Universidad De Huesca Y Dep. Farmacología Y Fisiología. Facultad De Medicina, Universidad De Zaragoza. España.
En:[Http://Www.Unizar.Es/Eees/Innovacion06/Comunic_Publi/Bloque_Iv/Cap_Iv_5.Pdf](http://Www.Unizar.Es/Eees/Innovacion06/Comunic_Publi/Bloque_Iv/Cap_Iv_5.Pdf)
33. [En Línea] Universidad Inca Gracilazo De La Vega (2006) *Cognoscitivismo*, Instituto De Capacitación Docente, Perú. Recuperado mayo 2010. Disponible en: [Http://Www.Humanresearchgroup.Org/Materiales_Y_Recursos/lcd%20016-05%20cognoscitivismo.Pdf](http://Www.Humanresearchgroup.Org/Materiales_Y_Recursos/lcd%20016-05%20cognoscitivismo.Pdf)

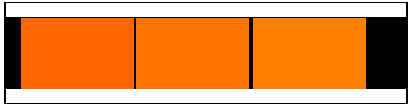


Anexo II

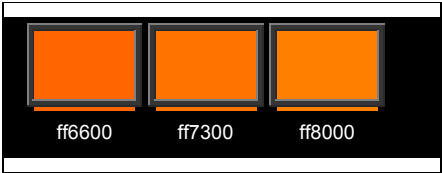
Apéndice 1

Rangos Cromáticos
CAMBIO CADA 3° HUE

Palette Preview 01



Palette Summary



Palette Details

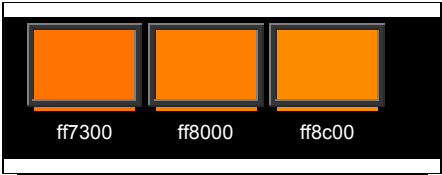
	Details	
	RGB	255, 102, 0
		16737792
		FF6600
		F60
		100%, 40%, 0%
		1.0000, 0.4000, 0.0000
	HSV/B	24°, 100%, 100%
		0.0667, 1.0000, 1.0000
	HSL	24°, 100%, 50%
		0.0667, 1.0000, 0.5000
	Grav	53%
		88
	CMYK	0%, 60%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 102, 0)
		rgb(100%, 40%, 0%)
		#FF6600
		#F60
	HSL	hsl(24, 100%, 50%)
	Details	
	RGB	255, 115, 0
		16741120
		FF7300
		F70
		100%, 45%, 0%
		1.0000, 0.4510, 0.0000
	HSV/B	27°, 100%, 100%
		0.0750, 1.0000, 1.0000
	HSL	27°, 100%, 50%
		0.0750, 1.0000, 0.5000

	Grav	56%
		90
	CMYK	0%, 55%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 115, 0)
		rgb(100%, 45%, 0%)
		#FF7300
		#F70
	HSL	hsl(27, 100%, 50%)
	Details	
	RGB	255, 128, 0
		16744448
		FF8000
		F80
		100%, 50%, 0%
		1.0000, 0.5020, 0.0000
	HSV/B	30°, 100%, 100%
		0.0833, 1.0000, 1.0000
	HSL	30°, 100%, 50%
		0.0833, 1.0000, 0.5000
	Grav	59%
		97
	CMYK	0%, 50%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 128, 0)
		rgb(100%, 50%, 0%)
		#FF8000
		#F80
	HSL	hsl(30, 100%, 50%)

Palette Preview 02



Palette Summary



Palette Details

<div></div>	Details	
	RGB	255, 115, 0
		16741120
		FF7300
		F70
		100%, 45%, 0%
		1.0000, 0.4510, 0.0000
	HSV/R	27°, 100%, 100%
		0.0750, 1.0000, 1.0000
	HSI	27°, 100%, 50%
		0.0750, 1.0000, 0.5000
	Gray	56%
		90
	CMYK	0%, 55%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 115, 0)
		rgb(100%, 45%, 0%)
		#FF7300
		#F70
	HSL	hsl(27, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	255, 128, 0
		16744448
		FF8000

Anexo II

Apéndice 1

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

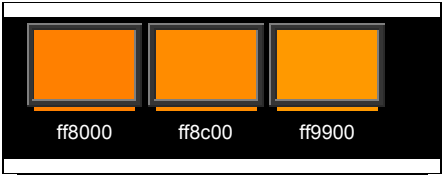
			F80
			100%, 50%, 0%
			1.0000, 0.5020, 0.0000
		HSV/R	30°, 100%, 100%
			0.0833, 1.0000, 1.0000
		HSI	30°, 100%, 50%
			0.0833, 1.0000, 0.5000
		Gray	59%
			97
		CMYK	0%, 50%, 100%, 0%
		Web	
		RGB	rgb(255, 128, 0)
			rgb(100%, 50%, 0%)
			#FF8000
			#F80
		HSL	hsl(30, 100%, 50%)
SVG Name	None		
HTML Name	None		
		Details	
		RGB	255, 140, 0
			16747520
			FF8C00
			F80
			100%, 55%, 0%
			1.0000, 0.5490, 0.0000
		HSV/R	33°, 100%, 100%
			0.0917, 1.0000, 1.0000
		HSI	33°, 100%, 50%
			0.0917, 1.0000, 0.5000
		Gray	62%
			9E
		CMYK	0%, 45%, 100%, 0%
		Web	
		RGB	rgb(255, 140, 0)
			rgb(100%, 55%, 0%)
			#FF8C00
			#F80
HSL	hsl(33, 100%, 50%)		
SVG Name	darkorange		

	HTML Name	None
--	-----------	------



Palette Preview 03



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	255, 128, 0
		16744448
		FF8000
		F80
		100%, 50%, 0%
		1.0000, 0.5020, 0.0000
	HSV/R	30°, 100%, 100%
		0.0833, 1.0000, 1.0000
	HSI	30°, 100%, 50%
		0.0833, 1.0000, 0.5000
	Gray	59%
		97
	CMYK	0%, 50%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 128, 0)
		rgb(100%, 50%, 0%)
		#FF8000
		#F80
	HSL	hsl(30, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 140, 0
		16747520
		FF8C00

Anexo II

Apéndice 1

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

	F80	
		100%, 55%, 0%
		1.0000, 0.5490, 0.0000
	HSV/R	33°, 100%, 100%
		0.0917, 1.0000, 1.0000
	HSI	33°, 100%, 50%
		0.0917, 1.0000, 0.5000
	Gray	62%
		9E
	CMYK	0%, 45%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 140, 0)
		rgb(100%, 55%, 0%)
		#FF8C00
		#F80
	HSL	hsl(33, 100%, 50%)
SVG Name	darkorange	
HTML Name	None	
	Details	
	RGB	255, 153, 0
		16750848
		FF9900
		F90
		100%, 60%, 0%
		1.0000, 0.6000, 0.0000
	HSV/R	36°, 100%, 100%
		0.1000, 1.0000, 1.0000
	HSI	36°, 100%, 50%
		0.1000, 1.0000, 0.5000
	Gray	65%
		A6
	CMYK	0%, 40%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 153, 0)
rgb(100%, 60%, 0%)		
#FF9900		
#F90		
HSL	hsl(36, 100%, 50%)	
SVG Name	None	

Anexo II
Apéndice 1

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

	HTML Name	None
--	-----------	------



Palette Preview



Palette Summary



Palette Details 04

	Details	
	RGB	255, 140, 0
		16747520
		FF8C00
		F80
		100%, 55%, 0%
		1.0000, 0.5490, 0.0000
	HSV/B	33°, 100%, 100%
		0.0917, 1.0000, 1.0000
	HSL	33°, 100%, 50%
		0.0917, 1.0000, 0.5000
	Gray	62%
		9E
	CMYK	0%, 45%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 140, 0)
		rgb(100%, 55%, 0%)
		#FF8C00
		#F80
	HSL	hsl(33, 100%, 50%)
	SVG Name	darkorange
	HTML Name	None
	Details	

	RGB		255, 153, 0
			16750848
			FF9900
			F90
			100%, 60%, 0%
			1.0000, 0.6000, 0.0000
		HSV/B	36°, 100%, 100%
			0.1000, 1.0000, 1.0000
		HSL	36°, 100%, 50%
			0.1000, 1.0000, 0.5000
		Gray	65%
			A6
		CMYK	0%, 40%, 100%, 0%
		Web	
	RGB		rgb(255, 153, 0)
			rgb(100%, 60%, 0%)
			#FF9900
			#F90
	HSL		hsl(36, 100%, 50%)
	SVG Name		None
	HTML Name		None
	Details		
	RGB		255, 166, 0
			16754176
			FFA600
			FA0
			100%, 65%, 0%
			1.0000, 0.6510, 0.0000
	HSV/B		39°, 100%, 100%
			0.1083, 1.0000, 1.0000
	HSL		39°, 100%, 50%
			0.1083, 1.0000, 0.5000
	Gray		68%
			AE

	CMYK	0%, 35%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 166, 0)
		rgb(100%, 65%, 0%)
		#FFA600
		#FA0
	HSL	hsl(39, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None

Palette Preview 05



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	255, 153, 0
		16750848
		FF9900
		F90
		100%, 60%, 0%
		1.0000, 0.6000, 0.0000
	HSV/B	36°, 100%, 100%
		0.1000, 1.0000, 1.0000
	HSL	36°, 100%, 50%
		0.1000, 1.0000, 0.5000
	Gray	65%
		A6
	CMYK	0%, 40%, 100%, 0%
	Web	

	RGB	rgb(255, 153, 0)
		rgb(100%, 60%, 0%)
		#FF9900
		#F90
	HSL	hsl(36, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 166, 0
		16754176
		FFA600
		FA0
		100%, 65%, 0%
		1.0000, 0.6510, 0.0000
	HSV/B	39°, 100%, 100%
		0.1083, 1.0000, 1.0000
	HSL	39°, 100%, 50%
		0.1083, 1.0000, 0.5000
	Gray	68%
		AE
	CMYK	0%, 35%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 166, 0)
		rgb(100%, 65%, 0%)
		#FFA600
		#FA0
	HSL	hsl(39, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 179, 0
		16757504
		FFB300

		FB0
		100%, 70%, 0%
		1.0000, 0.7020, 0.0000
	HSV/B	42°, 100%, 100%
		0.1167, 1.0000, 1.0000
	HSL	42°, 100%, 50%
		0.1167, 1.0000, 0.5000
	Gray	71%
		B5
	CMYK	0%, 30%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 179, 0)
		rgb(100%, 70%, 0%)
		#FFB300
		#FB0
	HSL	hsl(42, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None

Palette Preview 06



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	255, 153, 0
		16750848
		FF9900
		F90
		100%, 60%, 0%

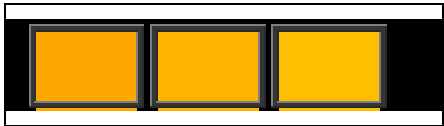
		1.0000, 0.6000, 0.0000
	HSV/B	36°, 100%, 100%
		0.1000, 1.0000, 1.0000
	HSL	36°, 100%, 50%
		0.1000, 1.0000, 0.5000
	Gray	65%
		A6
	CMYK	0%, 40%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 153, 0)
		rgb(100%, 60%, 0%)
		#FF9900
		#F90
	HSL	hsl(36, 100%, 50%)
SVG Name	None	
HTML Name	None	
	Details	
	RGB	255, 166, 0
		16754176
		FFA600
		FA0
		100%, 65%, 0%
		1.0000, 0.6510, 0.0000
	HSV/B	39°, 100%, 100%
		0.1083, 1.0000, 1.0000
	HSL	39°, 100%, 50%
		0.1083, 1.0000, 0.5000
	Gray	68%
		AE
	CMYK	0%, 35%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 166, 0)
		rgb(100%, 65%, 0%)
		#FFA600

		#FA0
	HSL	hsl(39, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 179, 0
		16757504
		FFB300
		FB0
		100%, 70%, 0%
		1.0000, 0.7020, 0.0000
	HSV/B	42°, 100%, 100%
		0.1167, 1.0000, 1.0000
	HSL	42°, 100%, 50%
		0.1167, 1.0000, 0.5000
	Gray	71%
		B5
	CMYK	0%, 30%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 179, 0)
		rgb(100%, 70%, 0%)
		#FFB300
		#FB0
	HSL	hsl(42, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None

Palette Preview 07



Palette Summary



ffa600	ffb300	ffb00
--------	--------	-------

Palette Details

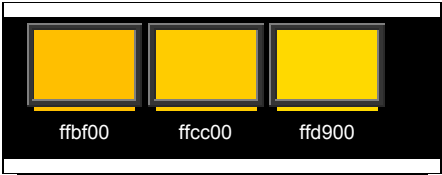
<div></div>	Details	
	RGB	255, 166, 0
		16754176
		FFA600
		FA0
		100%, 65%, 0%
		1.0000, 0.6510, 0.0000
	HSV/R	39°, 100%, 100%
		0.1083, 1.0000, 1.0000
	HSI	39°, 100%, 50%
		0.1083, 1.0000, 0.5000
	Gray	68%
		AE
	CMYK	0%, 35%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 166, 0)
		rgb(100%, 65%, 0%)
		#FFA600
		#FA0
	HSL	hsl(39, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	255, 179, 0
		16757504
		FFB300
		FB0
		100%, 70%, 0%
		1.0000, 0.7020, 0.0000
	HSV/R	42°, 100%, 100%
		0.1167, 1.0000, 1.0000
	HSI	42°, 100%, 50%
		0.1167, 1.0000, 0.5000
	Gray	71%
		B5

	CMYK	0%, 30%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 179, 0)
		rgb(100%, 70%, 0%)
		#FFB300
		#FB0
	HSL	hsl(42, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 191, 0
		16760576
		FFBF00
		FB0
		100%, 75%, 0%
		1.0000, 0.7490, 0.0000
	HSV/R	45°, 100%, 100%
		0.1250, 1.0000, 1.0000
	HSL	45°, 100%, 50%
		0.1250, 1.0000, 0.5000
	Gray	74%
		BC
	CMYK	0%, 25%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 191, 0)
		rgb(100%, 75%, 0%)
		#FFBF00
		#FB0
	HSL	hsl(45, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None

Palette Preview 08



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	255, 191, 0
		16760576
		FFBF00
		FB0
		100%, 75%, 0%
		1.0000, 0.7490, 0.0000
	HSV/R	45°, 100%, 100%
		0.1250, 1.0000, 1.0000
	HSI	45°, 100%, 50%
		0.1250, 1.0000, 0.5000
	Gray	74%
		BC
	CMYK	0%, 25%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 191, 0)
		rgb(100%, 75%, 0%)
		#FFBF00
		#FB0
	HSL	hsl(45, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 204, 0
		16763904
		FFCC00

Anexo II

Apéndice 1

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

		FC0
		100%, 80%, 0%
		1.0000, 0.8000, 0.0000
	HSV/R	48°, 100%, 100%
		0.1333, 1.0000, 1.0000
	HSI	48°, 100%, 50%
		0.1333, 1.0000, 0.5000
	Gray	77%
		C4
	CMYK	0%, 20%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 204, 0)
		rgb(100%, 80%, 0%)
		#FFCC00
		#FC0
	HSL	hsl(48, 100%, 50%)
SVG Name	None	
HTML Name	None	
	Details	
	RGB	255, 217, 0
		16767232
		FFD900
		FD0
		100%, 85%, 0%
		1.0000, 0.8510, 0.0000
	HSV/R	51°, 100%, 100%
		0.1417, 1.0000, 1.0000
	HSI	51°, 100%, 50%
		0.1417, 1.0000, 0.5000
	Gray	80%
		CC
	CMYK	0%, 15%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 217, 0)
		rgb(100%, 85%, 0%)
		#FFD900
		#FD0
HSL	hsl(51, 100%, 50%)	
SVG Name	None	

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 09



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	255, 204, 0
		16763904
		FFCC00
		FC0
		100%, 80%, 0%
		1.0000, 0.8000, 0.0000
	HSV/R	48°, 100%, 100%
		0.1333, 1.0000, 1.0000
	HSI	48°, 100%, 50%
		0.1333, 1.0000, 0.5000
	Gray	77%
		C4
	CMYK	0%, 20%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 204, 0)
		rgb(100%, 80%, 0%)
		#FFCC00
		#FC0
	HSL	hsl(48, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 217, 0
		16767232
		FFD900

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

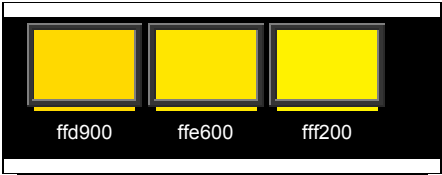
			FD0	
			100%, 85%, 0%	
			1.0000, 0.8510, 0.0000	
		HSV/R	51°, 100%, 100%	
			0.1417, 1.0000, 1.0000	
		HSI	51°, 100%, 50%	
			0.1417, 1.0000, 0.5000	
		Gray	80%	
			CC	
		CMYK	0%, 15%, 100%, 0%	
		Web		
		RGB	rgb(255, 217, 0)	
			rgb(100%, 85%, 0%)	
			#FFD900	
			#FD0	
HSL	hsl(51, 100%, 50%)			
SVG Name	None			
HTML Name	None			
		Details		
		RGB	255, 230, 0	
			16770560	
			FFE600	
			FE0	
			100%, 90%, 0%	
			1.0000, 0.9020, 0.0000	
		HSV/R	54°, 100%, 100%	
			0.1500, 1.0000, 1.0000	
		HSI	54°, 100%, 50%	
			0.1500, 1.0000, 0.5000	
		Gray	83%	
			D3	
		CMYK	0%, 10%, 100%, 0%	
		Web		
		RGB	rgb(255, 230, 0)	
			rgb(100%, 90%, 0%)	
			#FFE600	
#FE0				
HSL	hsl(54, 100%, 50%)			
SVG Name	None			

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 10



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	255, 217, 0
		16767232
		FFD900
		FD0
		100%, 85%, 0%
		1.0000, 0.8510, 0.0000
	HSV/R	51°, 100%, 100%
		0.1417, 1.0000, 1.0000
	HSL	51°, 100%, 50%
		0.1417, 1.0000, 0.5000
	Gray	80%
		CC
	CMYK	0%, 15%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 217, 0)
		rgb(100%, 85%, 0%)
		#FFD900
		#FD0
	HSL	hsl(51, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 230, 0
		16770560
		FFE600

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

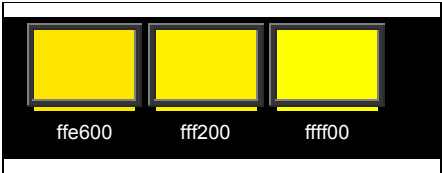
				FE0
				100%, 90%, 0%
				1.0000, 0.9020, 0.0000
		HSV/R		54°, 100%, 100%
				0.1500, 1.0000, 1.0000
		HSI		54°, 100%, 50%
				0.1500, 1.0000, 0.5000
		Gray		83%
				D3
		CMYK		0%, 10%, 100%, 0%
		Web		
		RGB		rgb(255, 230, 0)
				rgb(100%, 90%, 0%)
				#FFE600
				#FE0
HSL		hsl(54, 100%, 50%)		
SVG Name		None		
HTML Name		None		
				Details
				255, 242, 0
				16773632
		RGB		FFF200
				FF0
				100%, 95%, 0%
				1.0000, 0.9490, 0.0000
		HSV/R		57°, 100%, 100%
				0.1583, 1.0000, 1.0000
		HSI		57°, 100%, 50%
				0.1583, 1.0000, 0.5000
		Gray		86%
				DA
		CMYK		0%, 5%, 100%, 0%
		Web		
		RGB		rgb(255, 242, 0)
				rgb(100%, 95%, 0%)
				#FFF200
	#FF0			
HSL		hsl(57, 100%, 50%)		
SVG Name		None		

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 11



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	255, 230, 0
		16770560
		FFE600
		FE0
		100%, 90%, 0%
		1.0000, 0.9020, 0.0000
	HSV/R	54°, 100%, 100%
		0.1500, 1.0000, 1.0000
	HSI	54°, 100%, 50%
		0.1500, 1.0000, 0.5000
	Gray	83%
		D3
	CMYK	0%, 10%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 230, 0)
		rgb(100%, 90%, 0%)
		#FFE600
		#FE0
	HSL	hsl(54, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 242, 0
		16773632
		FFF200

Anexo II

Apéndice 1

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

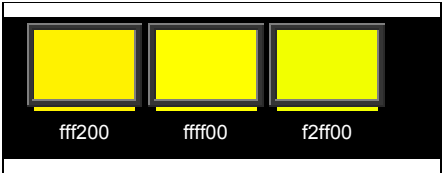
				FF0	
				100%, 95%, 0%	
				1.0000, 0.9490, 0.0000	
		HSV/R		57°, 100%, 100%	
				0.1583, 1.0000, 1.0000	
		HSI		57°, 100%, 50%	
				0.1583, 1.0000, 0.5000	
		Gray		86%	
				DA	
		CMYK		0%, 5%, 100%, 0%	
		Web			
		RGB		rgb(255, 242, 0)	
				rgb(100%, 95%, 0%)	
				#FFF200	
				#FF0	
		HSL		hsl(57, 100%, 50%)	
SVG Name		None			
HTML Name		None			
			Details		
				255, 255, 0	
				16776960	
				FFFF00	
				FF0	
				100%, 100%, 0%	
				1.0000, 1.0000, 0.0000	
			HSV/R		60°, 100%, 100%
					0.1667, 1.0000, 1.0000
			HSI		60°, 100%, 50%
					0.1667, 1.0000, 0.5000
			Gray		89%
					E2
			CMYK		0%, 0%, 100%, 0%
			Web		
			RGB		rgb(255, 255, 0)
					rgb(100%, 100%, 0%)
					#FFFF00
					#FF0
HSL		hsl(60, 100%, 50%)			
SVG Name		yellow			

	HTML Name	Yellow
--	-----------	--------

Palette Preview 12



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	255, 242, 0
		16773632
		FFF200
		FF0
		100%, 95%, 0%
		1.0000, 0.9490, 0.0000
	HSV/R	57°, 100%, 100%
		0.1583, 1.0000, 1.0000
	HSI	57°, 100%, 50%
		0.1583, 1.0000, 0.5000
	Gray	86%
		DA
	CMYK	0%, 5%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 242, 0)
		rgb(100%, 95%, 0%)
		#FFF200
		#FF0
	HSL	hsl(57, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	255, 255, 0
		16776960
		FFFF00

Anexo II

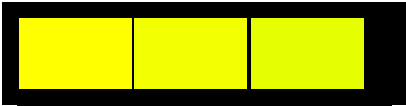
Apéndice 1

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

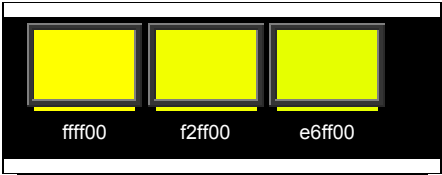
				FF0	
				100%, 100%, 0%	
				1.0000, 1.0000, 0.0000	
		HSV/R		60°, 100%, 100%	
				0.1667, 1.0000, 1.0000	
		HSI		60°, 100%, 50%	
				0.1667, 1.0000, 0.5000	
		Gray		89%	
				E2	
		CMYK		0%, 0%, 100%, 0%	
		Web			
		RGB		rgb(255, 255, 0)	
				rgb(100%, 100%, 0%)	
				#FFFF00	
				#FF0	
HSL		hsl(60, 100%, 50%)			
SVG Name		yellow			
HTML Name		Yellow			
			Details		
				242, 255, 0	
				15924992	
				F2FF00	
				FF0	
				95%, 100%, 0%	
				0.9490, 1.0000, 0.0000	
			HSV/R		63°, 100%, 100%
					0.1750, 1.0000, 1.0000
			HSI		63°, 100%, 50%
					0.1750, 1.0000, 0.5000
			Gray		87%
					DE
			CMYK		5%, 0%, 100%, 0%
			Web		
			RGB		rgb(242, 255, 0)
					rgb(95%, 100%, 0%)
					#F2FF00
	#FF0				
HSL		hsl(63, 100%, 50%)			
SVG Name		None			

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 13



Palette Summary



Palette Details

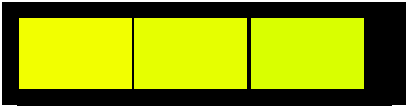
	Details	
	RGB	255, 255, 0
		16776960
		FFFF00
		FF0
		100%, 100%, 0%
		1.0000, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	60°, 100%, 100%
		0.1667, 1.0000, 1.0000
	HSI	60°, 100%, 50%
		0.1667, 1.0000, 0.5000
	Gray	89%
		E2
	CMYK	0%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(255, 255, 0)
		rgb(100%, 100%, 0%)
		#FFFF00
		#FF0
	HSL	hsl(60, 100%, 50%)
	SVG Name	yellow
	HTML Name	Yellow
	Details	
	RGB	242, 255, 0
		15924992
		F2FF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

		FF0
		95%, 100%, 0%
		0.9490, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	63°, 100%, 100%
		0.1750, 1.0000, 1.0000
	HSI	63°, 100%, 50%
		0.1750, 1.0000, 0.5000
	Gray	87%
		DE
	CMYK	5%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(242, 255, 0)
		rgb(95%, 100%, 0%)
		#F2FF00
		#FF0
HSL	hsl(63, 100%, 50%)	
SVG Name	None	
HTML Name	None	
	Details	
	RGB	230, 255, 0
		15138560
		E6FF00
		EF0
		90%, 100%, 0%
		0.9020, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	66°, 100%, 100%
		0.1833, 1.0000, 1.0000
	HSI	66°, 100%, 50%
		0.1833, 1.0000, 0.5000
	Gray	86%
		DA
	CMYK	10%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(230, 255, 0)
		rgb(90%, 100%, 0%)
		#E6FF00
#EF0		
HSL	hsl(66, 100%, 50%)	
SVG Name	None	

	HTML Name	None
--	-----------	------



Palette Preview 14



Palette Summary



Palette Details

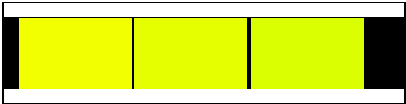
	Details	
	RGB	242, 255, 0
		15924992
		F2FF00
		FF0
		95%, 100%, 0%
		0.9490, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	63°, 100%, 100%
		0.1750, 1.0000, 1.0000
	HSI	63°, 100%, 50%
		0.1750, 1.0000, 0.5000
	Gray	87%
		DE
	CMYK	5%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(242, 255, 0)
		rgb(95%, 100%, 0%)
		#F2FF00
		#FF0
	HSL	hsl(63, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	230, 255, 0
		15138560
		E6FF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

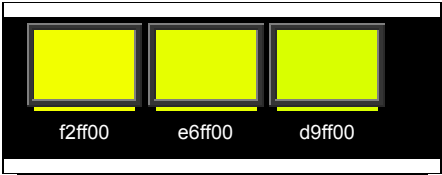
		EF0
		90%, 100%, 0%
		0.9020, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	66°, 100%, 100%
		0.1833, 1.0000, 1.0000
	HSI	66°, 100%, 50%
		0.1833, 1.0000, 0.5000
	Gray	86%
		DA
	CMYK	10%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(230, 255, 0)
		rgb(90%, 100%, 0%)
		#E6FF00
		#EF0
	HSL	hsl(66, 100%, 50%)
SVG Name	None	
HTML Name	None	
	Details	
	RGB	217, 255, 0
		14286592
		D9FF00
		DF0
		85%, 100%, 0%
		0.8510, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	69°, 100%, 100%
		0.1917, 1.0000, 1.0000
	HSI	69°, 100%, 50%
		0.1917, 1.0000, 0.5000
	Gray	84%
		D7
	CMYK	15%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(217, 255, 0)
rgb(85%, 100%, 0%)		
#D9FF00		
#DF0		
HSL	hsl(69, 100%, 50%)	
SVG Name	None	

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 15



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	242, 255, 0
		15924992
		F2FF00
		FF0
		95%, 100%, 0%
		0.9490, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	63°, 100%, 100%
		0.1750, 1.0000, 1.0000
	HSL	63°, 100%, 50%
		0.1750, 1.0000, 0.5000
	Gray	87%
		DE
	CMYK	5%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(242, 255, 0)
		rgb(95%, 100%, 0%)
		#F2FF00
		#FF0
	HSL	hsl(63, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	230, 255, 0
		15138560
		E6FF00

Anexo II

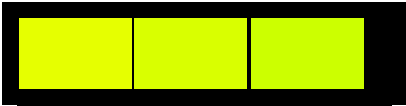
Apéndice 1

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

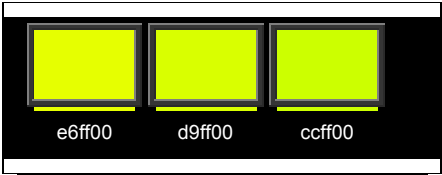
Color 1	HEX	EF0
		90%, 100%, 0%
		0.9020, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	66°, 100%, 100%
		0.1833, 1.0000, 1.0000
	HSI	66°, 100%, 50%
		0.1833, 1.0000, 0.5000
	Gray	86%
		DA
	CMYK	10%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(230, 255, 0)
		rgb(90%, 100%, 0%)
		#E6FF00
		#EF0
HSL	hsl(66, 100%, 50%)	
SVG Name	None	
HTML Name	None	
Color 2	Details	
	RGB	217, 255, 0
		14286592
		D9FF00
		DF0
		85%, 100%, 0%
		0.8510, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	69°, 100%, 100%
		0.1917, 1.0000, 1.0000
	HSI	69°, 100%, 50%
		0.1917, 1.0000, 0.5000
	Gray	84%
		D7
	CMYK	15%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(217, 255, 0)
		rgb(85%, 100%, 0%)
		#D9FF00
#DF0		
HSL	hsl(69, 100%, 50%)	
SVG Name	None	

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 16



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	230, 255, 0
		15138560
		E6FF00
		EF0
		90%, 100%, 0%
		0.9020, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	66°, 100%, 100%
		0.1833, 1.0000, 1.0000
	HSI	66°, 100%, 50%
		0.1833, 1.0000, 0.5000
	Gray	86%
		DA
	CMYK	10%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(230, 255, 0)
		rgb(90%, 100%, 0%)
		#E6FF00
		#EF0
	HSL	hsl(66, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	217, 255, 0
		14286592
		D9FF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

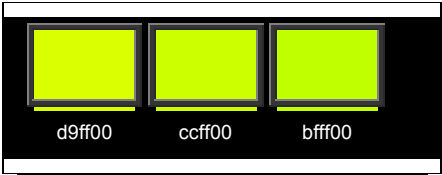
			DF0
			85%, 100%, 0%
			0.8510, 1.0000, 0.0000
	HSV/R		69°, 100%, 100%
			0.1917, 1.0000, 1.0000
	HSI		69°, 100%, 50%
			0.1917, 1.0000, 0.5000
	Gray		84%
			D7
	CMYK		15%, 0%, 100%, 0%
	Web		
	RGB		rgb(217, 255, 0)
			rgb(85%, 100%, 0%)
			#D9FF00
			#DF0
	HSL		hsl(69, 100%, 50%)
SVG Name		None	
HTML Name		None	
	Details		
	RGB		204, 255, 0
			13434624
			CCFF00
			CF0
			80%, 100%, 0%
			0.8000, 1.0000, 0.0000
	HSV/R		72°, 100%, 100%
			0.2000, 1.0000, 1.0000
	HSI		72°, 100%, 50%
			0.2000, 1.0000, 0.5000
	Gray		83%
			D3
	CMYK		20%, 0%, 100%, 0%
	Web		
	RGB		rgb(204, 255, 0)
		rgb(80%, 100%, 0%)	
		#CCFF00	
		#CF0	
HSL		hsl(72, 100%, 50%)	
SVG Name		None	

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 17



Palette Summary



Palette Details

<div></div>	Details	
	RGB	217, 255, 0
		14286592
		D9FF00
		DF0
		85%, 100%, 0%
		0.8510, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	69°, 100%, 100%
		0.1917, 1.0000, 1.0000
	HSL	69°, 100%, 50%
		0.1917, 1.0000, 0.5000
	Gray	84%
		D7
	CMYK	15%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(217, 255, 0)
		rgb(85%, 100%, 0%)
		#D9FF00
		#DF0
	HSL	hsl(69, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	204, 255, 0
		13434624
		CCFF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

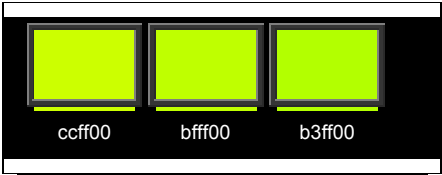
		CF0
		80%, 100%, 0%
		0.8000, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	72°, 100%, 100%
		0.2000, 1.0000, 1.0000
	HSI	72°, 100%, 50%
		0.2000, 1.0000, 0.5000
	Gray	83%
		D3
	CMYK	20%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(204, 255, 0)
		rgb(80%, 100%, 0%)
		#CCFF00
		#CF0
	HSL	hsl(72, 100%, 50%)
SVG Name	None	
HTML Name	None	
	Details	
	RGB	191, 255, 0
		12582656
		BFFF00
		BF0
		75%, 100%, 0%
		0.7490, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	75°, 100%, 100%
		0.2083, 1.0000, 1.0000
	HSI	75°, 100%, 50%
		0.2083, 1.0000, 0.5000
	Gray	81%
		CF
	CMYK	25%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(191, 255, 0)
rgb(75%, 100%, 0%)		
#BFFF00		
#BF0		
HSL	hsl(75, 100%, 50%)	
SVG Name	None	

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 18



Palette Summary



Palette Details

<div></div>	Details	
	RGB	204, 255, 0
		13434624
		CCFF00
		CF0
		80%, 100%, 0%
		0.8000, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	72°, 100%, 100%
		0.2000, 1.0000, 1.0000
	HSI	72°, 100%, 50%
		0.2000, 1.0000, 0.5000
	Gray	83%
		D3
	CMYK	20%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(204, 255, 0)
		rgb(80%, 100%, 0%)
		#CCFF00
		#CF0
	HSL	hsl(72, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	191, 255, 0
		12582656
		BFFF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

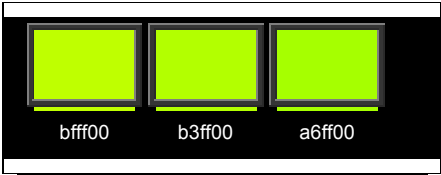
		BF0
		75%, 100%, 0%
		0.7490, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	75°, 100%, 100%
		0.2083, 1.0000, 1.0000
	HSI	75°, 100%, 50%
		0.2083, 1.0000, 0.5000
	Gray	81%
		CF
	CMYK	25%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(191, 255, 0)
		rgb(75%, 100%, 0%)
		#BFFF00
		#BF0
HSL	hsl(75, 100%, 50%)	
SVG Name	None	
HTML Name	None	
	Details	
	RGB	179, 255, 0
		11796224
		B3FF00
		BF0
		70%, 100%, 0%
		0.7020, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	78°, 100%, 100%
		0.2167, 1.0000, 1.0000
	HSI	78°, 100%, 50%
		0.2167, 1.0000, 0.5000
	Gray	80%
		CB
	CMYK	30%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(179, 255, 0)
		rgb(70%, 100%, 0%)
		#B3FF00
#BF0		
HSL	hsl(78, 100%, 50%)	
SVG Name	None	

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 18



Palette Summary



Palette Details

	Details	
	RGB	191, 255, 0
		12582656
		BFFF00
		BF0
		75%, 100%, 0%
		0.7490, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	75°, 100%, 100%
		0.2083, 1.0000, 1.0000
	HSI	75°, 100%, 50%
		0.2083, 1.0000, 0.5000
	Gray	81%
		CF
	CMYK	25%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(191, 255, 0)
		rgb(75%, 100%, 0%)
		#BFFF00
		#BF0
	HSL	hsl(75, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	179, 255, 0
		11796224
		B3FF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

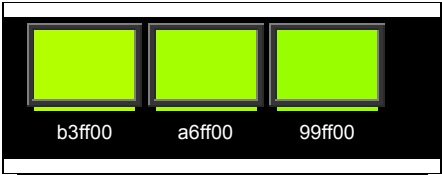
				BF0	
				70%, 100%, 0%	
				0.7020, 1.0000, 0.0000	
		HSV/R		78°, 100%, 100%	
				0.2167, 1.0000, 1.0000	
		HSI		78°, 100%, 50%	
				0.2167, 1.0000, 0.5000	
		Gray		80%	
				CB	
		CMYK		30%, 0%, 100%, 0%	
		Web			
		RGB		rgb(179, 255, 0)	
				rgb(70%, 100%, 0%)	
				#B3FF00	
				#BF0	
		HSL		hsl(78, 100%, 50%)	
SVG Name		None			
HTML Name		None			
			Details		
			RGB		166, 255, 0
					10944256
					A6FF00
					AF0
					65%, 100%, 0%
					0.6510, 1.0000, 0.0000
			HSV/R		81°, 100%, 100%
					0.2250, 1.0000, 1.0000
			HSI		81°, 100%, 50%
					0.2250, 1.0000, 0.5000
			Gray		78%
					C7
			CMYK		35%, 0%, 100%, 0%
			Web		
			RGB		rgb(166, 255, 0)
	rgb(65%, 100%, 0%)				
	#A6FF00				
	#AF0				
HSL		hsl(81, 100%, 50%)			
SVG Name		None			

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 19



Palette Summary



Palette Details

<div></div>	Details	
	RGB	179, 255, 0
		11796224
		B3FF00
		BF0
		70%, 100%, 0%
		0.7020, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	78°, 100%, 100%
		0.2167, 1.0000, 1.0000
	HSI	78°, 100%, 50%
		0.2167, 1.0000, 0.5000
	Gray	80%
		CB
	CMYK	30%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(179, 255, 0)
		rgb(70%, 100%, 0%)
		#B3FF00
		#BF0
	HSL	hsl(78, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	166, 255, 0
		10944256
		A6FF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

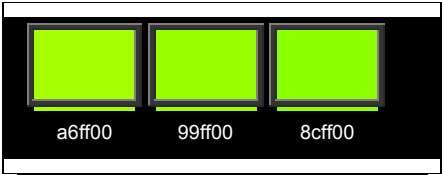
			AF0	
			65%, 100%, 0%	
			0.6510, 1.0000, 0.0000	
		HSV/R	81°, 100%, 100%	
			0.2250, 1.0000, 1.0000	
		HSI	81°, 100%, 50%	
			0.2250, 1.0000, 0.5000	
		Gray	78%	
			C7	
		CMYK	35%, 0%, 100%, 0%	
		Web		
		RGB	rgb(166, 255, 0)	
			rgb(65%, 100%, 0%)	
			#A6FF00	
			#AF0	
HSL	hsl(81, 100%, 50%)			
SVG Name	None			
HTML Name	None			
		Details		
		RGB	153, 255, 0	
			10092288	
			99FF00	
			9F0	
			60%, 100%, 0%	
			0.6000, 1.0000, 0.0000	
		HSV/R	84°, 100%, 100%	
			0.2333, 1.0000, 1.0000	
		HSI	84°, 100%, 50%	
			0.2333, 1.0000, 0.5000	
		Gray	77%	
			C3	
		CMYK	40%, 0%, 100%, 0%	
		Web		
RGB	rgb(153, 255, 0)			
	rgb(60%, 100%, 0%)			
	#99FF00			
	#9F0			
HSL	hsl(84, 100%, 50%)			
SVG Name	None			

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 21



Palette Summary



Palette Details

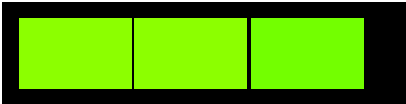
<div></div>	Details	
	RGB	166, 255, 0
		10944256
		A6FF00
		AF0
		65%, 100%, 0%
		0.6510, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	81°, 100%, 100%
		0.2250, 1.0000, 1.0000
	HSI	81°, 100%, 50%
		0.2250, 1.0000, 0.5000
	Gray	78%
		C7
	CMYK	35%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(166, 255, 0)
		rgb(65%, 100%, 0%)
		#A6FF00
		#AF0
	HSL	hsl(81, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	153, 255, 0
		10092288
		99FF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

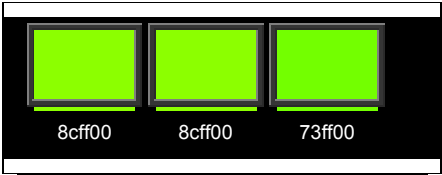
				9F0	
				60%, 100%, 0%	
				0.6000, 1.0000, 0.0000	
		HSV/R		84°, 100%, 100%	
				0.2333, 1.0000, 1.0000	
		HSI		84°, 100%, 50%	
				0.2333, 1.0000, 0.5000	
		Gray		77%	
				C3	
		CMYK		40%, 0%, 100%, 0%	
		Web			
		RGB		rgb(153, 255, 0)	
				rgb(60%, 100%, 0%)	
				#99FF00	
				#9F0	
		HSL		hsl(84, 100%, 50%)	
SVG Name		None			
HTML Name		None			
			Details		
			RGB		140, 255, 0
					9240320
					8CFF00
					8F0
					55%, 100%, 0%
					0.5490, 1.0000, 0.0000
			HSV/R		87°, 100%, 100%
					0.2417, 1.0000, 1.0000
			HSI		87°, 100%, 50%
					0.2417, 1.0000, 0.5000
			Gray		75%
					C0
			CMYK		45%, 0%, 100%, 0%
			Web		
			RGB		rgb(140, 255, 0)
	rgb(55%, 100%, 0%)				
	#8CFF00				
	#8F0				
HSL		hsl(87, 100%, 50%)			
SVG Name		None			

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 23



Palette Summary



Palette Details

<div></div>	Details	
	RGB	140, 255, 0
		9240320
		8CFF00
		8F0
		55%, 100%, 0%
		0.5490, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	87°, 100%, 100%
		0.2417, 1.0000, 1.0000
	HSI	87°, 100%, 50%
		0.2417, 1.0000, 0.5000
	Gray	75%
		C0
	CMYK	45%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(140, 255, 0)
		rgb(55%, 100%, 0%)
		#8CFF00
		#8F0
	HSL	hsl(87, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	140, 255, 0
		9240320
		8CFF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

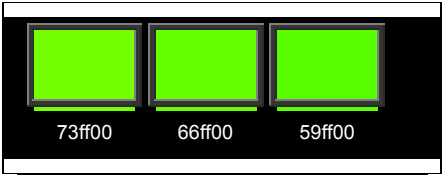
				8F0
				55%, 100%, 0%
				0.5490, 1.0000, 0.0000
		HSV/R		87°, 100%, 100%
				0.2417, 1.0000, 1.0000
		HSI		87°, 100%, 50%
				0.2417, 1.0000, 0.5000
		Gray		75%
				C0
		CMYK		45%, 0%, 100%, 0%
		Web		
		RGB		rgb(140, 255, 0)
				rgb(55%, 100%, 0%)
				#8CFF00
				#8F0
HSL		hsl(87, 100%, 50%)		
SVG Name		None		
HTML Name		None		
			Details	
				115, 255, 0
				7601920
		RGB		73FF00
				7F0
				45%, 100%, 0%
				0.4510, 1.0000, 0.0000
		HSV/R		93°, 100%, 100%
				0.2583, 1.0000, 1.0000
		HSI		93°, 100%, 50%
				0.2583, 1.0000, 0.5000
		Gray		72%
				B8
		CMYK		55%, 0%, 100%, 0%
		Web		
		RGB		rgb(115, 255, 0)
				rgb(45%, 100%, 0%)
				#73FF00
	#7F0			
HSL		hsl(93, 100%, 50%)		
SVG Name		None		

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 25



Palette Summary



Palette Details

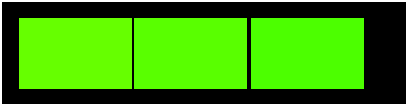
<div></div>	Details	
	RGB	115, 255, 0
		7601920
		73FF00
		7F0
		45%, 100%, 0%
		0.4510, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	93°, 100%, 100%
		0.2583, 1.0000, 1.0000
	HSI	93°, 100%, 50%
		0.2583, 1.0000, 0.5000
	Gray	72%
		B8
	CMYK	55%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(115, 255, 0)
		rgb(45%, 100%, 0%)
		#73FF00
		#7F0
	HSL	hsl(93, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	102, 255, 0
		6749952
		66FF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

			6F0
			40%, 100%, 0%
			0.4000, 1.0000, 0.0000
	HSV/R		96°, 100%, 100%
			0.2667, 1.0000, 1.0000
	HSI		96°, 100%, 50%
			0.2667, 1.0000, 0.5000
	Gray		71%
			B4
	CMYK		60%, 0%, 100%, 0%
	Web		
	RGB		rgb(102, 255, 0)
			rgb(40%, 100%, 0%)
			#66FF00
			#6F0
	HSL		hsl(96, 100%, 50%)
SVG Name		None	
HTML Name		None	
	Details		
	RGB		89, 255, 0
			5897984
			59FF00
			5F0
			35%, 100%, 0%
			0.3490, 1.0000, 0.0000
	HSV/R		99°, 100%, 100%
			0.2750, 1.0000, 1.0000
	HSI		99°, 100%, 50%
			0.2750, 1.0000, 0.5000
	Gray		69%
			B0
	CMYK		65%, 0%, 100%, 0%
	Web		
	RGB		rgb(89, 255, 0)
		rgb(35%, 100%, 0%)	
		#59FF00	
		#5F0	
HSL		hsl(99, 100%, 50%)	
SVG Name		None	

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 26



Palette Summary



Palette Details

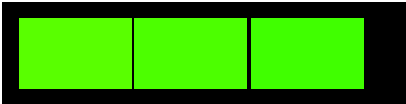
<div></div>	Details	
	RGB	102, 255, 0
		6749952
		66FF00
		6F0
		40%, 100%, 0%
		0.4000, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	96°, 100%, 100%
		0.2667, 1.0000, 1.0000
	HSI	96°, 100%, 50%
		0.2667, 1.0000, 0.5000
	Gray	71%
		B4
	CMYK	60%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(102, 255, 0)
		rgb(40%, 100%, 0%)
		#66FF00
		#6F0
	HSL	hsl(96, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	89, 255, 0
		5897984
		59FF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

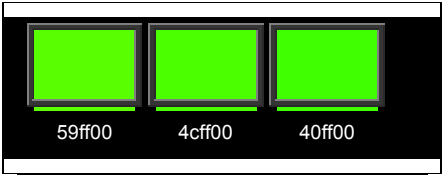
				5F0
				35%, 100%, 0%
				0.3490, 1.0000, 0.0000
		HSV/R		99°, 100%, 100%
				0.2750, 1.0000, 1.0000
		HSI		99°, 100%, 50%
				0.2750, 1.0000, 0.5000
		Gray		69%
				B0
		CMYK		65%, 0%, 100%, 0%
		Web		
		RGB		rgb(89, 255, 0)
				rgb(35%, 100%, 0%)
				#59FF00
				#5F0
		HSL		hsl(99, 100%, 50%)
SVG Name		None		
HTML Name		None		
		Details		
		RGB		76, 255, 0
				5046016
				4CFF00
				4F0
				30%, 100%, 0%
				0.2980, 1.0000, 0.0000
		HSV/R		102°, 100%, 100%
				0.2833, 1.0000, 1.0000
		HSI		102°, 100%, 50%
				0.2833, 1.0000, 0.5000
		Gray		68%
				AC
		CMYK		70%, 0%, 100%, 0%
		Web		
		RGB		rgb(76, 255, 0)
				rgb(30%, 100%, 0%)
				#4CFF00
				#4F0
		HSL		hsl(102, 100%, 50%)
SVG Name		None		

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 27



Palette Summary



Palette Details

<div></div>	Details	
	RGB	89, 255, 0
		5897984
		59FF00
		5F0
		35%, 100%, 0%
		0.3490, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	99°, 100%, 100%
		0.2750, 1.0000, 1.0000
	HSI	99°, 100%, 50%
		0.2750, 1.0000, 0.5000
	Gray	69%
		B0
	CMYK	65%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(89, 255, 0)
		rgb(35%, 100%, 0%)
		#59FF00
		#5F0
	HSL	hsl(99, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	76, 255, 0
		5046016
		4CFF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

				4F0	
				30%, 100%, 0%	
				0.2980, 1.0000, 0.0000	
		HSV/R		102° , 100%, 100%	
				0.2833, 1.0000, 1.0000	
		HSI		102° , 100%, 50%	
				0.2833, 1.0000, 0.5000	
		Gray		68%	
				AC	
		CMYK		70%, 0%, 100%, 0%	
		Web			
		RGB		rgb(76, 255, 0)	
				rgb(30%, 100%, 0%)	
				#4CFF00	
				#4F0	
		HSL		hsl(102, 100%, 50%)	
SVG Name		None			
HTML Name		None			
			Details		
			RGB		64, 255, 0
					4259584
					40FF00
					4F0
					25%, 100%, 0%
					0.2510, 1.0000, 0.0000
				HSV/R	
					0.2917, 1.0000, 1.0000
			HSI		105° , 100%, 50%
					0.2917, 1.0000, 0.5000
			Gray		66%
					A9
			CMYK		75%, 0%, 100%, 0%
			Web		
			RGB		rgb(64, 255, 0)
	rgb(25%, 100%, 0%)				
	#40FF00				
	#4F0				
HSL		hsl(105, 100%, 50%)			
SVG Name		None			

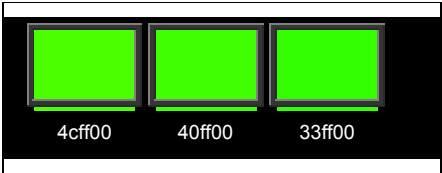
	HTML Name	None
--	-----------	------

A partir de aquí están bien Verificar las demás

Palette Preview 35



Palette Summary



Palette Details

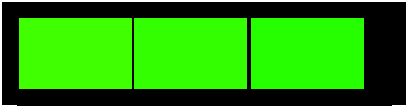
<div></div>	Details	
	RGB	76, 255, 0
		5046016
		4CFF00
		4F0
		30%, 100%, 0%
		0.2980, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	102°, 100%, 100%
		0.2833, 1.0000, 1.0000
	HSI	102°, 100%, 50%
		0.2833, 1.0000, 0.5000
	Gray	68%
		AC
	CMYK	70%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(76, 255, 0)
		rgb(30%, 100%, 0%)
		#4CFF00
		#4F0
	HSL	hsl(102, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	64, 255, 0
		4259584
		40FF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

				4F0
				25%, 100%, 0%
				0.2510, 1.0000, 0.0000
		HSV/R		105°, 100%, 100%
				0.2917, 1.0000, 1.0000
		HSI		105°, 100%, 50%
				0.2917, 1.0000, 0.5000
		Gray		66%
				A9
		CMYK		75%, 0%, 100%, 0%
		Web		
		RGB		rgb(64, 255, 0)
				rgb(25%, 100%, 0%)
				#40FF00
				#4F0
HSL		hsl(105, 100%, 50%)		
SVG Name		None		
HTML Name		None		
			Details	
				51, 255, 0
				3407616
		RGB		33FF00
				3F0
				20%, 100%, 0%
				0.2000, 1.0000, 0.0000
		HSV/R		108°, 100%, 100%
				0.3000, 1.0000, 1.0000
		HSI		108°, 100%, 50%
				0.3000, 1.0000, 0.5000
		Gray		65%
				A5
		CMYK		80%, 0%, 100%, 0%
		Web		
		RGB		rgb(51, 255, 0)
				rgb(20%, 100%, 0%)
				#33FF00
	#3F0			
HSL		hsl(108, 100%, 50%)		
SVG Name		None		

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 36



Palette Summary



Palette Details

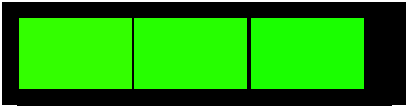
<div></div>	Details	
	RGB	64, 255, 0
		4259584
		40FF00
		4F0
		25%, 100%, 0%
		0.2510, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	105°, 100%, 100%
		0.2917, 1.0000, 1.0000
	HSI	105°, 100%, 50%
		0.2917, 1.0000, 0.5000
	Gray	66%
		A9
	CMYK	75%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(64, 255, 0)
		rgb(25%, 100%, 0%)
		#40FF00
		#4F0
	HSL	hsl(105, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	51, 255, 0
		3407616
		33FF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

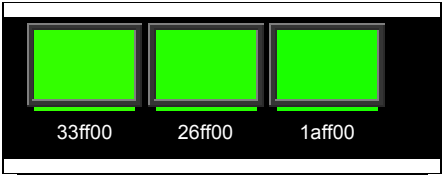
				3F0
				20%, 100%, 0%
				0.2000, 1.0000, 0.0000
		HSV/R		108°, 100%, 100%
				0.3000, 1.0000, 1.0000
		HSI		108°, 100%, 50%
				0.3000, 1.0000, 0.5000
		Gray		65%
				A5
		CMYK		80%, 0%, 100%, 0%
		Web		
		RGB		rgb(51, 255, 0)
				rgb(20%, 100%, 0%)
				#33FF00
				#3F0
HSL		hsl(108, 100%, 50%)		
SVG Name		None		
HTML Name		None		
			Details	
				38, 255, 0
				2555648
		RGB		26FF00
				2F0
				15%, 100%, 0%
				0.1490, 1.0000, 0.0000
		HSV/R		111°, 100%, 100%
				0.3083, 1.0000, 1.0000
		HSI		111°, 100%, 50%
				0.3083, 1.0000, 0.5000
		Gray		63%
				A1
		CMYK		85%, 0%, 100%, 0%
		Web		
		RGB		rgb(38, 255, 0)
				rgb(15%, 100%, 0%)
				#26FF00
	#2F0			
HSL		hsl(111, 100%, 50%)		
SVG Name		None		

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 37



Palette Summary



Palette Details

<div></div>	Details	
	RGB	51, 255, 0
		3407616
		33FF00
		3F0
		20%, 100%, 0%
		0.2000, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	108°, 100%, 100%
		0.3000, 1.0000, 1.0000
	HSI	108°, 100%, 50%
		0.3000, 1.0000, 0.5000
	Gray	65%
		A5
	CMYK	80%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(51, 255, 0)
		rgb(20%, 100%, 0%)
		#33FF00
		#3F0
	HSL	hsl(108, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	38, 255, 0
		2555648
		26FF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

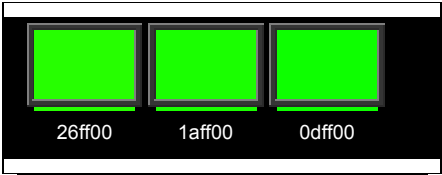
				2F0	
				15%, 100%, 0%	
				0.1490, 1.0000, 0.0000	
		HSV/R		111°, 100%, 100%	
				0.3083, 1.0000, 1.0000	
		HSI		111°, 100%, 50%	
				0.3083, 1.0000, 0.5000	
		Gray		63%	
				A1	
		CMYK		85%, 0%, 100%, 0%	
		Web			
		RGB		rgb(38, 255, 0)	
				rgb(15%, 100%, 0%)	
				#26FF00	
				#2F0	
		HSL		hsl(111, 100%, 50%)	
SVG Name		None			
HTML Name		None			
			Details		
			RGB		26, 255, 0
					1769216
					1AFF00
					1F0
					10%, 100%, 0%
					0.1020, 1.0000, 0.0000
			HSV/R		114°, 100%, 100%
					0.3167, 1.0000, 1.0000
			HSI		114°, 100%, 50%
					0.3167, 1.0000, 0.5000
			Gray		62%
					9D
			CMYK		90%, 0%, 100%, 0%
			Web		
			RGB		rgb(26, 255, 0)
	rgb(10%, 100%, 0%)				
	#1AFF00				
	#1F0				
HSL		hsl(114, 100%, 50%)			
SVG Name		None			

	HTML Name	None
--	-----------	------

Palette Preview 38



Palette Summary



Palette Details

<div></div>	Details	
	RGB	38, 255, 0
		2555648
		26FF00
		2F0
		15%, 100%, 0%
		0.1490, 1.0000, 0.0000
	HSV/R	111°, 100%, 100%
		0.3083, 1.0000, 1.0000
	HSI	111°, 100%, 50%
		0.3083, 1.0000, 0.5000
	Gray	63%
		A1
	CMYK	85%, 0%, 100%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(38, 255, 0)
		rgb(15%, 100%, 0%)
		#26FF00
		#2F0
	HSL	hsl(111, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
<div></div>	Details	
	RGB	26, 255, 0
		1769216
		1AFF00

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

			1F0
			10%, 100%, 0%
			0.1020, 1.0000, 0.0000
	HSV/R		114°, 100%, 100%
			0.3167, 1.0000, 1.0000
	HSI		114°, 100%, 50%
			0.3167, 1.0000, 0.5000
	Gray		62%
			9D
	CMYK		90%, 0%, 100%, 0%
	Web		
	RGB		rgb(26, 255, 0)
			rgb(10%, 100%, 0%)
			#1AFF00
			#1F0
HSL		hsl(114, 100%, 50%)	
SVG Name		None	
HTML Name		None	
	Details		
	RGB		13, 255, 0
			917248
			0DFF00
			0F0
			5%, 100%, 0%
			0.0510, 1.0000, 0.0000
	HSV/R		117°, 100%, 100%
			0.3250, 1.0000, 1.0000
	HSI		117°, 100%, 50%
			0.3250, 1.0000, 0.5000
	Gray		60%
			9A
	CMYK		95%, 0%, 100%, 0%
	Web		
	RGB		rgb(13, 255, 0)
			rgb(5%, 100%, 0%)
			#0DFF00
		#0F0	
HSL		hsl(117, 100%, 50%)	
SVG Name		None	

	HTML Name	None
--	-----------	------

Anexo II
Apéndice 1

Diferenciales Cromáticos.
La Diferencia Cromática Mínima Perceptible
Mtra. Claudia Susana López Cruz

Anexoll

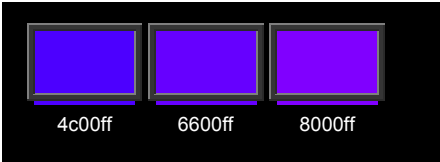
Apéndice 2

Rangos Cromáticos
CAMBIO CADA 6° HUE

Palette Preview



Palette Summary



Palette Details

Details	
RGB	76, 0, 255
	4980991
	4C00FF
	40F
	30%, 0%, 100%
	0.2980, 0.0000, 1.0000
HSV/B	258°, 100%, 100%
	0.7167, 1.0000, 1.0000
HSL	258°, 100%, 50%
	0.7167, 1.0000, 0.5000
Gray	20%

	34
CMYK	70%, 100%, 0%, 0%
Web	
RGB	rgb(76, 0, 255)
	rgb(30%, 0%, 100%)
	#4C00FF
	#40F
HSL	hsl(258, 100%, 50%)
SVG Name	None
HTML Name	None

	Details
	102, 0, 255
	6684927
	6600FF
	60F
	40%, 0%, 100%
	0.4000, 0.0000, 1.0000
	HSV/B
	264°, 100%, 100%
	0.7333, 1.0000, 1.0000
	HSL
	264°, 100%, 50%
	0.7333, 1.0000, 0.5000
	Gray
	23%
	3C
	CMYK
	60%, 100%, 0%, 0%
	Web
	rgb(102, 0, 255)
	rgb(40%, 0%, 100%)
	#6600FF
	#60F

	HSL	hsl(264, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None
	Details	
	RGB	128, 0, 255
		8388863
		8000FF
		80F
		50%, 0%, 100%
		0.5020, 0.0000, 1.0000
	HSV/B	270°, 100%, 100%
		0.7500, 1.0000, 1.0000
	HSL	270°, 100%, 50%
		0.7500, 1.0000, 0.5000
	Gray	26%
		43
	CMYK	50%, 100%, 0%, 0%
	Web	
	RGB	rgb(128, 0, 255)
		rgb(50%, 0%, 100%)
		#8000FF
		#80F
	HSL	hsl(270, 100%, 50%)
	SVG Name	None
	HTML Name	None

Anexo III

Complejidad Cromática. Croma vs. Cantidad

Mtra. Claudia Susana López Cruz

Este es el tercer estudio exploratorio realizado con el fin de establecer los parámetros cromáticos necesarios para el diseño del estudio cuasi-experimental que es el objetivo principal de este proyecto de investigación. Esta investigación tiene como finalidad el determinar la existencia de la complejidad cromática perceptual que permita reconocer el número y las diferencias de complejidad cromática perceptibles, aplicando los criterios encontrados en los dos estudios exploratorios anteriores; lo cual permitirá establecer el canon cromático a partir del cual se construirá el artefacto de experimentación que es el objetivo primario del proyecto. Originalmente se establecen tres pruebas cromáticas básicas con el fin de explorar los variados roles del color en la percepción del entorno desde diversas perspectivas:

- **Anexo I. Agrupamiento por etiquetas léxicas cromáticas**
- **Anexo II. Umbrales cromáticos perceptibles**
- **Anexo III. Complejidad Cromática**
-

Este es el último de los estudios exploratorios cromáticos que se realizaron con el fin de establecer los criterios cromáticos absolutos para el diseño cuasi-experimental planteado como objetivo primordial de este proyecto.

Complejidad cromática

La complejidad cromática se basa en el principio de la psicología cognitiva que habla de los reconocimientos de estímulos de 13 ± 2 lo cual genera un rango que va desde 11 y hasta 15 estímulos diferentes. Por ello se pretende el incremento de estímulos cromáticos progresivos para

la enunciación de la etiqueta léxica correspondiente, de forma que se lleguen hasta 18 estímulos cromáticos simultáneos. Esta cifra se asigna dada la característica encontrada en estudios de cantidad de información en juicios absolutos para diferentes dimensiones de estimulación, empleada por Covarrubias (2008) como ejemplo del número <<mágico>> 7. Se establecen rangos mayores que los establecidos en los estudios previos. En este caso se decidió establecer un rango adicional de 1/5 (tres cromas adicionales) para cada uno de los extremos del rango, obteniendo con ello un rango que va de 8 a 18 en términos de complejidad cromática. (Covarrubias, 2008; Miller, 2001; 1994)

Como parte del procedimiento del estudio exploratorio, se le presentaron diversos estímulos a los sujetos experimentales compuestos por formas diseñadas en un formato swf a partir del software flash CS5. Cada una de las pantallas diseñadas le es presentada a los sujetos en lapsos de tiempo variables: 1segundo, 2 segundos y 3 segundos; establecidos como rangos aceptables en estudios previos (Pacchiarotti, 2009; Covarrubias, 2008; Valenzuela, 2008; Winawer, et al, 2008; Álvarez, 2008; Kay y Regier, 2007; Robertosn, 2005; Özgen, 2004)

Cada una de las pantallas contiene un número creciente de elementos con las mismas formas y con un número creciente de cromas. Para efectos de este estudio se emplearon las etiquetas léxicas existentes en la zona norte del Valle de México que se encontraron en el estudio previo, y se verificó con un grupo de pantallas que presenta las formas con complejidades crecientes considerando los umbrales cromáticos obtenidos en el estudio exploratorio, tomando en cuenta los resultados por proximidad sin zona de amortiguamiento¹.

Los resultados se recolectaron en una muestra seleccionada por racimos, en un grupo de 48 sujetos, 16 sujetos para cada uno de los periodos de tiempo asignados a cada pantalla.

¹ Los resultados y las tablas correspondientes se encuentran en el Anexo II página AII 115

Complejidad Cromática

Tabla de recolección de datos

SUJETOS		NO DE CHROMAS MOSTRADOS													
tiempo 1 segundo		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T1	1														
T1	2														
T1	3														
T1	4														
T1	5														
T1	6														
T1	7														
T1	8														
T1	9														
T1	10														
T1	11														
T1	12														
T1	13														
T1	14														
T1	15														
T1	16														

Tabla AIII 1 Asignación de Pantallas de complejidad a los sujetos experimentales con tiempos de 1 segundo
(López, 2013)

SUJETOS		NO DE CHROMAS MOSTRADOS													
tiempo 2 segundo		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T2	1														
T2	2														
T2	3														
T2	4														
T2	5														
T2	6														
T2	7														
T2	8														
T2	9														
T2	10														
T2	11														
T2	12														
T2	13														
T2	14														
T2	15														
T2	16														

Tabla AIII 2 Asignación de Pantallas de complejidad a los sujetos experimentales con tiempos de 2 segundos
(López, 2013)

SUJETOS		NO DE CHROMAS MOSTRADOS													
tiempo 3 segundo		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T3	1														
T3	2														
T3	3														
T3	4														
T3	5														
T3	6														
T3	7														
T3	8														
T3	9														
T3	10														
T3	11														
T3	12														
T3	13														
T3	14														
T3	15														
T3	16														

*Tabla AIII 3 Asignación de Pantallas de complejidad a los sujetos experimentales con tiempos de 3 segundos
(López, 2013)*

Los resultados de el estudio exploratorio confirmaron que la complejidad cromática está en los rangos propuestos por los estudios reportados en las propuestas de Miller (Covarrubias, 2008; Miller, 2001; 1994) con la consideración específica de emplear cromas que respeten los umbrales de diferencial cromático con zona de amortiguamiento considerada con un gris neutro de 50%. Los resultados se muestran en las tablas 4, 5 y 6. Se puede observar que algunos de los sujetos

Complejidad Cromática

Tabla de resultados en promedio de sujetos

SUJETOS	tiempo 1 segundo	NO DE CHROMAS MOSTRADOS													
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T1	1														
T1	2														
T1	3														
T1	4														
T1	5														
T1	6														
T1	7														
T1	8														
T1	9														
T1	10														
T1	11														
T1	12														
T1	13														
T1	14														
T1	15														
T1	16														

Tabla AIII 4 Resultado de percepción de sujetos de las pantallas asignadas de con tiempos de 1 segundos

(López, 2013)

En la tabla de resultados AIII4 se observa que mientras el tiempo es de 1 segundo, el rango mínimo de formas observadas es de 10 formas y el rango máximo observado es de 12 lo que en promedio de percibido es de 11 formas observadas con un estímulo con una duración de 1 segundo

SUJETOS	tiempo 1 segundo	NO DE CHROMAS MOSTRADOS													
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T1	1														
T1	2														
T1	3														
T1	4														
T1	5														
T1	6														
T1	7														
T1	8														
T1	9														
T1	10														
T1	11														
T1	12														
T1	13														
T1	14														
T1	15														
T1	16														

Tabla AIII 5 Resultado de percepción de sujetos de las pantallas asignadas de con tiempos de 2 segundos

(López, 2013)

Cuando se hace el análisis de los resultados obtenidos por el segundo experimento, se observa que al incrementarse los tiempos el rango de percepción se incrementa hasta 15 formas percibidas y que el mínimo de formas observadas también se mueve hasta 11 formas como el número mínimo percibido con un promedio de 13 formas percibidas en 2 segundos.

SUJETOS		NO DE CHROMAS MOSTRADOS													
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T3	1														
T3	2														
T3	3														
T3	4														
T3	5														
T3	6														
T3	7														
T3	8														
T3	9														
T3	10														
T3	11														
T3	12														
T3	13														
T3	14														
T3	15														
T3	16														

Tabla AIII 6 Resultado de percepción de sujetos de las pantallas asignadas de con tiempos de 3 segundos

(López, 2013)

Cuando el tiempo se incrementa a 3 segundos por cada pantalla presentada, la percepción se incrementa también. El rango de percepción inferior se mueve hasta 13 formas percibidas y el máximo se desplaza hasta 17 formas totales. Esto arroja un promedio de 15 formas totales percibidas.

Cuando se presenta el cuadro con los registros de percepción de los tres tiempo sse obtiene un mapeo de complejidad que se muestra en la figura AIII.3.

SUJETOS		NO DE HUES MOSTRADOS													
tiempo	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
segundo															
T1	1														
T1	2														
T1	3														
T1	4														
T1	5														
T1	6														
T1	7														
T1	8														
T1	9														
T1	10														
T1	11														
T1	12														
T1	13														
T1	14														
T1	15														
T1	16														

Los datos anteriormente recabados confirman lo descrito en la literatura, con lo cual se empleará para conformar los parámetros de diseño de los criterios de percepción de complejidad cromática; que junto con los parámetros establecidos en los estudios anteriores, descritos en los Anexos I y II; permiten configurar las interfaces a ser empleadas en el estudio cuasi-experimental que es el principal objetivo del presente proyecto.

BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA

1. Artegas Jm; Capilla , Pascual Y Pujor, Jaime (2002) *Tecnología del Color*, Publ. Universitat de Valencia, España
2. Bass, Michael et al (2010) *Handbook of Optics*, McGraw Hill, USA
3. Berlin, Brent (1999) *Basic Color Themes: Their Universality and Evolution*, Center for the Study if Language and Inf., US
4. Birren, Faber (1984) *Color 6 Human Response: Aspects of light and Color Bearing on the Reaction of Living Things and the Welfare of Human Beings*, Wiley; US
5. Cantoni, Virgilio; Di Gesù, Vito; Setti, Alessandra; Tegolo, Domenico. (Editores) (1997) *Human and Machine Perception: Information Fusion*, Springer, US
6. Chalupa M Leo y Werner Leon, Editores (2003) *The Visual Neorosciences, 2 Volume Set*, The MIT Press, US
7. Changizi, Mark (2010) *The Vision Revolution: How the latest research Overturns Everything we Thought we Know About Human Vision*, BenBella Books, US
8. Cook, Alton Y Fleury, Robert (2000) *Type and Color, A Handbook of Crative Combinations*, Rockport Publishers, México D.F. México.
9. Costa, Joan (2003) *Diseñar para los Ojos*, Grupo Editorial Design, Bolivia.
10. Davidoff Jules (1991) *Cognition Through Color* (Issues in the Biology of Language and Cognition), The MIT Press, US
11. Desp-Langley, Brigitta & Langley, Keith (2010) *The importance of color perception to animals and Man*, (Neuroscience Research Progress), Nova Science Publishers Inc, US
12. Evans Ralph M (1974) *The perception of color*, John Wiley & Sons Inc, US
13. Facultad De Bellas Artes (2003) *Color: Reflexiones*, Universidad de Bogotá, Colombia,
14. Fraser, Tom Y Banks, Adam (2004) *Designer's Color Manual: The Complete Guide to Color Theory and Application*, Chronicle Books, EUA.
15. Gardner, J.L.; Merriam, E.P ; Movshon, J.A.; Heeger D.J. (2008) *Maps of Visual Space in Human Occipital Cortex are retinotopic not Spaciotopic*, U.S. National Library of Medicine, US
16. Gazzaniga, Michael (2009) *The Cognitive Neurosciences*, The MIT Press, US
17. Gazzaniga, Michael; Ivry, Richard; Manguin, George (2008) *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*, W.W. Norton & Company, US
18. Genfurth Karl R (2001) *Color Vision: From Genes to Perception*, Cambridge University Press, US
19. Gerstner, Karl (1990) *Forms of Color: The interaction of Visual Elements*, The MIT Press, US
20. Goldstein, Bruce (2005) *Sensación y Percepción*, Ed. Thompson, México.
21. Grossberg, ST (1982) *Studies of Mind and Brain: Natural Principles of Learning, Perception, Development, Cognition and Motor Control*, Springer, US
22. Guerriksen, Franz (1975) *Theory and Practice of Color, A Color Theory Based in Laws of Perception*, Van Nostrand Reinhold, EUA.
23. Hardin C; Maffi, Luisa (Editors) (1997) *Color Categories en Thought an Language*, Cambridge University Press, US
24. Hardin, C.L. (1988) *Color for Philosophers: Unweaving the Rainbow*, Hackett Publishing Company, US
25. Hardy Leahey, Thomas; Jackson Harris, Richard (2000) *Learning and Cognition*, Prentice hall, US
26. Heller, Eva (2005) *Psicología del Color, Cómo Actúan los Colores Sobre los Sentimientos y la Razón*, Gustavo Gili, Barcelona, España.
27. Hernández Sampieri, Roberto, et al (2003) *Metodología de la Investigación*, Ed. Mc Graw Hill, México.
28. Hoffman David (1998) *Visual Intelligence, How we create what we see*, Norton, EUA.
29. Ings, Simon (2008) *A Natural History of Seeing: The Art and Science of Vision*, W.W. Norton & Company, US
30. Kanwisher, Nancy; Duncan, John (Editores) (2004) *Functional Neuroimaging of Visual Cognition* (Attention and Performance Series), Oxford University Press, US

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

31. Kendall, Robert (2001) *The Electronic Word: Techniques and Possibilities for Interactive Multimedia Literature*, en The New Media Reader CD-ROM, The MIT Press, Cambridge, EUA.
32. Kuheni, Rolf (2003) *Color Space, and It's Divisions*; John Wiley and Sons, Inc; USA
33. Kerlinger, Fred; Lee, Howard (2002) *Investigación del Comportamiento, Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*, MacGraw Hill Interamericana, México.
34. Kerlov, Isaac, Rosebush, Judson (2001) *Computer Graphics for Designers and Artists*, en The language of new media, MIT Press, Cambridge, EUA.
35. Knoblich, Günther; Thornton, Ian; Grosjean, Marc; Shiffar, Maggie (Editores) (2005) *Human Body Perception from the Inside Out* (Advances in Visual Cognition), Oxford University Press, US
36. Kopaks, Jeanne, (2003) *Color in Three-Dimensional Design*, Mc Graw Hill Professional, US
37. Krees, Gunther (1998) *Visual and verbal modes of representation in electronically mediated communication: the potentials of new forms of text*, en Page to Screen, Ediciones Routledge, New York, EUA.
38. Küppers, Harald (2005) *Fundamentos de la Teoría de los Colores*, Gustavo Gilli, México.
39. Lampert, Gary B (1998) *God's Web Site: Light, Color and Perception*, Medicine Bear Publishing, US
40. Landy, Muchel; Maloney, Laurence; Pavel, Micha (Editores) (1995) *Exploratory Vision: The Active Eye*, (Springer Series in Perception Engineering), Springer, US
41. Landy, Muchel; Movshon, J Anthony (Editores) (1991) *Computational Models of Visual Processing*, The MIT Press, US
42. Martínez Michael (2009) *Learning and Cognition: The Design of the Mind*, Allyn & Bacon, US
43. Maund, Barry (1995) *Colours: Their Nature and Representation*, Cambridge University Press, US
44. McLaury, Robert (1997) *Color and Cognition in Mesoamerica: Constructing Categories as Vantage*, University of Texas Press, US
45. Medeiros, John (2006) *Cone Shape And Color Vision: Unification of Structure and Perception*, Fifth Estate, US
46. Montgomery, Douglas C. (2003) *Diseño y Análisis de Experimentos*, Ed. Limusa Wiley, México.
47. Morgan, David (2007) *Essentials of Learning and Cognition*, Waveland Printers Inc., US
48. Movshon, J.A.; Lennie, P (2005) *Coding Color and Form in the Geniculostriate Visual Pathway*, U.S. National Library of Medicine, US
49. PAJARES, F.; HARTLEY, J. Y VALIANTE, G. (2001) *Response Format in writing Self-Efficacy Scales. Greater discrimination increases prediction. Measurement and evaluation in counseling and development*. 33, 4, 214-221.
50. Reagan, David M. (2000) *Human Perception of Objects: Early Visual Processing of Spatial Form Defined by Luminance, Color, Texture, Motion and Binocular Disparity*, Sianuer Associates, US
51. Reiser A, Gagne M. Robert (1983) *Selecting Media for Instruction*, Edit. Educational Technology Pubns, EUA.
52. Riley II; Charles (1995) *Color Codes: Modern Theories of Color in Philosophy, Painting and Architecture, Literature, Music and Psychology*, UPNE, US
53. Shadish, William; Cook, Thomas; Campbell, Donald (2001) *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*, Wadsworth Publishing, US
54. Solomon, Gavriel (1994) *Interaction of Media, Cognition, and Learning: An Exploration of How Symbolic Forms Cultivate Mental Skills and Affect Knowledge Acquisition*, Routledge, US
55. Solomon, Gavriel (1996) *Distributed Cognition: Psychological and Educational Considerations*, (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives), Cambridge University Press, US
56. Thompson, Evan (1994) *Colour Vision: A Study in Cognitive Science and Philosophy of Science*, Routledge, US
57. Tufte, Edward (1990) *Envisioning Information*, Graphic Press, Cheshire, Connecticut, EUA.
58. Tufte, Edward (1997) *Visual Explanations*, Graphic Press, Cheshire, Connecticut, EUA.
59. Valberg, Arne (2005) *Light, Color, Vision*; John Wiley and Sons, Inc; USA

60. Wallisch, P; Movshon, J.A. (2008) Structure and Function come Unglued in the Visual Cortex, U.S. National Library of Medicine, US
61. Wong, Wicius (2005) Principios del Diseño en Color, Gustavo Gili, Barcelona, España.
62. Wood, David, (2000) Cómo piensan y Aprenden los Niños, Contextos Sociales del Desarrollo Cognoscitivo, Siglo XXI, México.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS PROPUESTAS

1. [En Línea] Alonso Oliva, Juan Luís; Gutiérrez Fernández, David; López Santa Cruz, Víctor; Torrecilla Peñuela, Javier (1998). El Mundo De La Enseñanza Asistida Por Ordenador En Educación Primaria; Especialidad En Educación Primaria; Escuela Universitaria De Magisterio De Toledo Universidad De Castilla La Mancha, España. Recuperado marzo 2010. Disponible en:
[Http://www.Uclm.Es/Profesorado/Ricardo/Webnntt/Bloque%202/Eao.Htm](http://www.uclm.es/profesorado/Ricardo/Webnntt/Bloque%202/Eao.Htm)
2. [En Línea] De Moura Castro, Claudio, (2007) *La Educación En La Era De La Información: Promesas Y Frustraciones*, Artículo De Revista, Recuperado Mayo 2, 2007. Disponible en:
<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/169609.la-educacion-en-la-era-de-la-informacion.html>
3. [En Línea] Stephen Heppell, Carole Chapman, Richard Millwood, Mark Constable, Jonathan Furness Et Al (2004) Building Learning Futures. Recuperado Mayo 2, 2007 Disponible en:
[Http://Rubble.Ultralab.Net/Cabe](http://Rubble.Ultralab.Net/Cabe)
4. [En Línea] Munilla, Gloria; Ferro, Elena; García, David (2004). *Seguimiento Y Evaluación De Plataformas Virtuales Para La Difusión, Documentación Y Comunicación De Instituciones Culturales Y Del Patrimonio*. In3: Uoc. (Discussion Paper Series: Dp04-002) Recuperado Marzo 1, 2007. Disponible en: [Http://www.Uoc.Edu/In3/Dt/20408/Index.Html](http://www.uoc.edu/in3/dt/20408/index.html)
5. [En Línea] The Institute For The Advancement Of Research In Education (IARE) (2003) Graphic Organizers: A Review Of Scientifically Based Research, At Ael, Oregon, Usa, Pp. 48 Recuperado Mayo 2, 2007, Disponible En: [www.Inspiration.Com](http://www.inspiration.com)
6. [En Línea] Arribas, Martín (2004), Diseño Y Validación De Cuestionarios, En *Matronas Profesión* 2004; Vol. 5, N° 17 , Recuperado 21 De Febrero, 2007, Disponible En:
[Http://www.Enferpro.Com/Documentos/Validacion_Cuestionarios.Pdf](http://www.enferpro.com/documentos/validacion_cuestionarios.pdf)
7. [En Línea] Avilés (2003) Teorías del Cognoscitvismo, Recuperado enero 2010. Disponible En:
[Http://www.Pucpr.Edu/Facultad/Evajiles/Ed%20627%20pdf%20files/Fundamentos%20psicol%C3%B3gicos%20del%20curr%C3%ADculo%20-%20cognoscitivismo.Pdf](http://www.pucpr.edu/facultad/evajiles/Ed%20627%20pdf%20files/Fundamentos%20psicol%C3%B3gicos%20del%20curr%C3%ADculo%20-%20cognoscitivismo.Pdf)
8. [En Línea] Ballesteros, Soledad (1999) Memoria Humana: Investigación Y Teoría. *Pshicothema* Año/Vol. 11, Número 004, Universidad De Oviedo, Oviedo, España. Recuperado enero 2010. Disponible en: [Http://Redalyc.Uaemex.Mx/Redalyc/Pdf/727/72711401.Pdf](http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/727/72711401.pdf)

9. [En Línea] Bianchini, Adelaide (2006). *Conceptos Y Definiciones De Hipertexto*. Departamento De Computación Y Tecnología. Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. Recuperado octubre 23. 2006, Disponible En: [Http://www.Ldc.Usb.Ve/~Abianc/Hipertexto.html](http://www.ldc.usb.ve/~Abianc/Hipertexto.html)
10. [En Línea] Bustillo Porro, Vicenta (2002) *Sociedad, Educación E Informática*, Universidad Complutense De Madrid, Octubre 2002, Recuperado Mayo 2, 2007, Disponible En: [Http://www3.Usal.Es/~Teoriaeducacion/Rev_Numero_06_2/N6_02_Art_Bustillo.htm#_ftn5.html](http://www3.usal.es/~Teoriaeducacion/Rev_Numero_06_2/N6_02_Art_Bustillo.htm#_ftn5.html)
11. [En Línea] Cañas, Alberto; Badilla, Ekeonora (2005) *Pensum No Lineal, Un Propuesta Innovadora Para El Diseño De Planes De Estudio*, Revista Electrónica "Actualidades Investigativas En Educación", Universidad De Costa Rica, Issn 1409-4703, Costa Rica. En:[Http://Redalyc.Uaemex.Mx/Redalyc/Pdf/447/44759902.Pdf](http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/447/44759902.pdf)
12. [En Línea] Castellanos Baena, Mª Concepción (2001) *Disociación En La Memoria De Trabajo Viso-Espacial*, Dpto. De Psicología Experimental Y Fisiología Del Comportamiento, Facultad De Psicología, Universidad De Granada, España. Recuperado enero 2010. Disponible en: [Http://Servidor.Ugr.Es/~Neurocogweb/Tesinacastellanos.Pdf](http://servidor.ugr.es/~Neurocogweb/Tesinacastellanos.pdf)
13. [En Línea] Colodrón, Mª Francisca (2004) *Psicología Educativa*. Recuperado enero 2010. Disponible En:[Http://www.Cop.Es/Colegiados/M-02744/](http://www.cop.es/colegiados/M-02744/)
14. [En Línea] Craik, Fergus I.; Lockhart, Robert S. (1972) *Levels Of Processing: A Framework For Memory Research*. Journal Of Verbal Learning & Verbal Behavior. Dec Vol Vol. 11(6) 671-684, Recuperado noviembre 2009. Disponible En: [Http://Psynet.Apa.Org/Index.Cfm?Fa=Buy.Optiontobuy&Id=1973-20189-001](http://psynet.apa.org/index.cfm?fa=buy.optiontobuy&id=1973-20189-001)
15. [En Línea] Díaz Barriga, Frida, Hernández Rojas, Fernando (1999) *Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo. Una Interpretación Constructivista*; Instituto Latinoamericano De La Comunicación Educativa Recuperado octubre 2009. Disponible en:[Http://Redescolar.Ilce.Edu.Mx/Redescolar/Biblioteca/Articulos/Pdf/Estrate.Pdf](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/estrateg.pdf)
16. [En Línea] Duarte Ana (2002) *La Enseñanza Programada Y Simulación, Serie Diseño De Materiales Y De Entornos Tecnológicos De Formación, Tecnología Educativa*, Dep. Pedagogía, Universitat De Huelva, España. Recuperado noviembre 2009. Disponible en:[Http://www.Sre.Urv.Es/Formacio/Master/Pdf/Bloqueii/B2t4.Pdf](http://www.sre.urv.es/Formacio/Master/Pdf/Bloqueii/B2t4.pdf)
17. [En Línea] Errtmer Y Newby (1993) *Conductismo, Cognitivismo Y Constructivismo: Una Comparación De Los Aspectos Críticos Desde La Perspectiva Del Diseño De Instrucción*, Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico De Caracas; Venezuela, Recuperado enero 2010. Disponible En:[Http://Crisiseducativa.Files.Wordpress.Com/2008/03/Conductismo_Cognitivismo_Constructivismo.Pdf](http://crisiseducativa.files.wordpress.com/2008/03/Conductismo_Cognitivismo_Constructivismo.Pdf)
18. [En Línea] Fascaroli, Manuel. (2002) *La Sociedad De La Información Y El Futuro De Los Diarios En Internet: Hacia El Establecimiento De Las Características Como Medio*. Revista Latina De

Comunicación. No. 48. Marzo, 2002. La Laguna. Tenerife. Recuperado noviembre 2009. Disponible En: [Http://Www.Ull.Es/Publicaciones/Latina/2002/Latina48marzo/4809frascaroli.html](http://www.ull.es/Publicaciones/Latina/2002/Latina48marzo/4809frascaroli.html)

19. [En Línea] Heinz- Flechsig, Karl Schiefelbein Ernesto (2003) *Instrucción Programada*, Portal Educativo De Las Américas, Recuperado noviembre 2009. Disponible en: [Http://Www.Educoas.Org/Portal/Bdigital/Contenido/Interamer/Interamer_72/Schiefelbein-Chapter13new.pdf](http://www.educoas.org/Portal/Bdigital/Contenido/Interamer/Interamer_72/Schiefelbein-Chapter13new.pdf)
20. [En Línea] Lamarca L. María De Jesús (2006) *Hipertexto, El Nuevo Concepto De Documento En La Cultura De La Imagen*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense De Madrid. España. Recuperado octubre 2009. Disponible en: [Http://Hipertexto.Info/Docuementos/Hipermedia.Htm](http://hipertexto.info/documentos/hipermedia.htm)
21. [En Línea] Lázaro Lorente, Luis Miguel (1997) *Enredados En La Red: Internet Como Fuente En La Investigación En Educación Comparada*; Revista Española De Educación Comparada, Issn 1137-8654, N° 3, 1997 , Pags. 83-106
22. [En Línea] Maldonado Valencia, María Alejandra (2008) *Perspectivas, Ventajas Y Requisitos Del Aprendizaje Significativo*. Recuperado noviembre 2009. Disponible En:[Http://Www.Espaciologopedico.Com/Articulos2.Php?Id_Articulo=241](http://www.espaciologopedico.com/articulos2.php?id_articulo=241)
23. [En Línea] Manchón, Eduardo. (2006) *Donald Norman O La Relación Entre La Psicología Cognitiva Y El Diseño De Interfaces*. Alzado.Org, Recuperado octubre 2006. Disponible en: [Http://Www.Alzado.Org/Articulo.Php?Id_Art=147](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=147)
24. [En Línea] Manero Iglesias; Borja (2003) *Estudio De La Propuesta Ims De Estandarización De Enseñanza Asistida Por Computadora*. Informe Técnico, Departamento De Sistemas Informáticos Y Programación. Universidad Complutense De Madrid, España. Recuperado septiembre 2009. Disponible en: [Http://Www.Fdi.Ucm.Es/Profesor/Borja/Informe%20tecnico.Pdf](http://www.fdi.ucm.es/profesor/borja/informe%20tecnico.pdf)
25. [En Línea] Martínez Luís ;Herrera Carol; Valle Judith; Vásquez Marta (2003) *Memoria De Trabajo Fonológica En Preescolares Con Trastorno Específico Del Lenguaje Expresivo*, Universidad De Chile, Psykhe, 2003, Vol.12, N° 2, 153-162, Copyright 2003 By Psykhe, Issn 0717-0297. Recuperado septiembre 2009, Disponible en: [Http://Mtl.Fonoaud.Utalca.Cl/Docs/Documentos/Lmartinez/Psykhe_Tel_2003.Pdf](http://mtl.fonoaud.utalca.cl/docs/documentos/Lmartinez/Psykhe_Tel_2003.pdf)
26. [En Línea] Martínezs. José Manuel; Hilera. G. José Ramón. (2006) *Modelado De Documentación Multimedia E Hipermedia*. Recuperado Noviembre 8, 2006. Disponible En: [Http://Www.Ucm.Es/Info/Multidoc/Multidoc/Revista/Cuad-7/Artmulti.Htm](http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/cuad-7/artmulti.htm)
27. [En Línea] Montero, H. Yusef.(2002) *Diseño Hipermedia Centrado En El Usuario*.. Grupo Ccimago. Universidad De Granada. España. Publicado Diciembre 1, 2002. Recuperado Noviembre 8, 2006. Disponible En: [Http://Nosolousabilidad.Com/Articulos/Hipermedia.Htm](http://nosolousabilidad.com/articulos/hipermedia.htm)
28. [En Línea] Pérez, A. Tomás, Gutiérrez J. López R. Et Al, (2001) *Hipermedia, Adaptación, Constructivismo E Instructivismo. Inteligencia Artificial*. Revista Iberoamericana De Inteligencia Artificial. No. 12 Pp. 29-38 Recuperado Noviembre 8, 2006. Disponible En: [Http://Www.Aepia.Dsic.Upv.Es/](http://www.aepia.dsic.upv.es/)
29. [En Línea] Rodríguez Palmero, Ma. Luz (2004) *La Teoría Del Aprendizaje Significativo*. Centro De Educación A Distancia (C.E.A.D.). C/ Pedro Suárez Hdez, S/N. C.P. N° 38009, Santa Cruz De Tenerife. España. Recuperado enero 2010. Disponible en: [Http://Cmc.Ihmc.Us/Papers/Cmc2004-290.Pdf](http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf)

La Diferencia Cromática Mínima Perceptible

Mtra. Claudia Susana López Cruz

30. [En Línea] San Martín, Alonso (2005) *La Digitalización De La Enseñanza O El Sueño Del Aprendiz Electrónico*, Teoría De La Educación, Issn 1130-3743, Nº 17, 2005 , Pags. 157-184 Recuperado mayo 2010. Disponible en [Http://Dialnet.Unirioja.Es/Servlet/Articulo?Codigo=1312982](http://Dialnet.Unirioja.Es/Servlet/Articulo?Codigo=1312982)
 31. [En Línea] Peirats, José; Sales, Cristina; San Martín Angel (2009) Un "Portátil Por Estudiante" Como Argumento De Disputa Política En La Sociedad Digital, Localización: Educatio Siglo Xxi: Revista De La Facultad De Educación, Issn 1699-2105, Nº. 27, 2, 2009 (Ejemplar Dedicado A: La Escuela En La Sociedad Digital), Pags. 53-69 Recuperado mayo 2010. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3114444>
 32. [En Línea] Soria Aznar ,Marisol; Jiménez, Ignacio; Fanlo; Ana Julia; Escanero Marcen, Jesús Fernando. (2006) El Mapa Conceptual: Una Nueva Herramienta De Trabajo. Diseño De Una Práctica Para Fisiología, Dep. Farmacología Y Fisiología. Facultad De Ciencias De La Salud Y El Deporte, Universidad De Huesca Y Dep. Farmacología Y Fisiología. Facultad De Medicina, Universidad De Zaragoza. España.
En:[Http://Www.Unizar.Es/Eees/Innovacion06/Comunic_Publi/Bloque_Iv/Cap_Iv_5.Pdf](http://Www.Unizar.Es/Eees/Innovacion06/Comunic_Publi/Bloque_Iv/Cap_Iv_5.Pdf)
- [En Línea] Universidad Inca Gracilazo De La Vega (2006) *Cognoscitivismo*, Instituto De Capacitación Docente, Perú. Recuperado mayo 2010. Disponible en: [Http://Www.Humanresearchgroup.Org/Materiales_Y_Recursos/lcd%2016-05%20cognoscitivismo.Pdf](http://Www.Humanresearchgroup.Org/Materiales_Y_Recursos/lcd%2016-05%20cognoscitivismo.Pdf)

